ANDREW LEATHERBARROW

CHERNOBYL 01:23:40

LA STORIA VERA DEL DISASTRO NUCLEARE CHE HA SCONVOLTO IL MONDO

TEA

Chernobyl è per molti una città reale, un nonluogo che un giorno è rimasto improvvisamente deserto. Proprio in questo è racchiuso per **Andrew Leatherbarrow** il suo fascino fuori dal comune.

Per molto tempo si è chiesto come sarebbe stato attraversare quelle zone fantasma, immaginare la vita prima che la tragedia la colpisse. Un giorno si imbatte nell'annuncio di un viaggio organizzato a Pripyat, nella Zona di esclusione, durante il quale avrebbe avuto libero accesso all'area. Nasce così la sua indagine sulle misteriose vicende che portarono a quel drammatico giorno. Questo libro è il risultato di cinque anni di ricerca, e presenta un resoconto accessibile ma completo di ciò che è realmente accaduto il 26 aprile 1986 nella centrale nucleare di Chernobyl. Lui e questo libro sono stati un riferimento per l'omonima serie tv.

Andrew Leatherbarrow

CHERNOBYL

01:23:40

SALANI EDITORE

Salani Editore

www.salani.it

facebook.com/AdrianoSalaniEditore

@salanieditore

IL LIBRAIO

www.illibraio.it

Titolo dell'originale:
Chernobyl 01:23:40

ISBN 978-88-3100-433-6

Traduzione di Irene Annoni, Rachele Salerno e Carlotta Turrini per Studio editoriale Littera
Realizzazione editoriale: Studio editoriale Littera, Rescaldina (MI)

In copertina: Foto Agenzia Getty Images
Rielaborazione grafica: Ale+Ale
Progetto grafico: Clara Pousa / Duró Studio

© by Andrew Leatherbarrow
Copyright © 2019 Adriano Salani Editore s.u.r.l.
Gruppo editoriale Mauri Spagnol

Prima edizione digitale: settembre 2019

Quest’opera è protetta dalla Legge sul diritto d’autore.
È vietata ogni duplicazione, anche parziale, non autorizzata.

«Immaginate l'equipaggio di un aereo ad alta quota. Durante il volo iniziano a fare dei test sul velivolo: aprono i portelloni, disattivano vari sistemi... I fatti dimostrano che gli ingegneri responsabili del progetto avrebbero dovuto prevedere anche questa eventualità».
Valerij Alekseevič Legasov, capo della delegazione sovietica che ha indagato sul disastro di Chernobyl, Vienna, 25-29 agosto 1986

Introduzione

Da quando ho iniziato a documentarmi sul disastro di Chernobyl, gli studi che ho letto mi sono sempre sembrati troppo complicati. Il primo – «Chernobyl Notebook»,[1] scritto dal russo Grigorij Medvedev, ispettore di centrali nucleari – era eccellente, ma la traduzione inglese non era un granché, e soprattutto si dava per scontato che il lettore conoscesse il funzionamento di un reattore nucleare. Con il passare del tempo, e dei libri, ho cominciato a prendere confidenza con la tecnologia e la terminologia, ma continuavo a pensare che i testi sull'argomento fossero troppo complessi per un pubblico di cultura media. Quello di Chernobyl è stato uno degli eventi più tragici e significativi degli ultimi cento anni, eppure sono in pochi ad aver capito davvero cosa sia successo.

La confusione è in parte dovuta al fatto che tutte le informazioni divulgate nei cinque anni successivi all'incidente furono distorte per addossare le responsabilità dell'accaduto al personale della centrale nucleare. E così brandelli di notizie fornite con il contagocce si sono trasformati in miti e leggende, che hanno resistito al successivo chiarimento di molte delle iniziali imprecisioni. Ogni nuovo libro, documentario, giornale e sito internet ha raccontato una versione leggermente diversa della storia, e ancora oggi le contraddizioni sono tante. In più, non ero riuscito a trovare nemmeno un libro che trattasse gli aspetti a cui ero più interessato. Dell'incidente in sé si è scritto poco, preferendo dare spazio alle conseguenze. E, viceversa, le opere che raccontano nel dettaglio i fatti accaduti, come «Chernobyl Notebook», tendono poi a ignorare del tutto le conseguenze. Altri si impelagano in discussioni politiche, ambientali o snocciolano valanghe di dati. Così, dopo aver cercato a lungo il libro che avrei voluto leggere, ed essendomi reso conto che non esisteva, ho deciso di scriverlo io.

Non ho intenzione, nelle pagine che seguono, di spettacolarizzare l'incidente. Quello che è successo ha dell'incredibile sotto molti aspetti, ma alcuni racconti calcano la mano per aumentarne l'effetto drammatico, il che

è al tempo stesso disonesto e superfluo, essendo i fatti nudi e crudi già drammatici a sufficienza. Né il mio scopo è condannare o assolvere i protagonisti della vicenda. Detesto gli autori di saggi che impongono ai lettori le proprie opinioni, pertanto mi limiterò a presentare l'accaduto per come lo vedo io.

Pur essendomi impegnato al massimo per garantire la correttezza di tutto ciò che ho scritto, alcuni aspetti, perlopiù relativi al reattore, sono stati volutamente semplificati per non rendere la lettura troppo ostica. Ho ridotto al minimo il numero di personaggi e il racconto delle loro vicende personali, concentrandomi su coloro che a mio avviso hanno ricoperto un ruolo centrale, e, per fare in modo che i miei lettori possano immedesimarsi con chi ha vissuto davvero gli eventi narrati, ho deciso di riportare molte citazioni di testimoni oculari. Negli anni mi sono dovuto rassegnare all'idea che, per via delle troppe versioni contrastanti, non sarà mai possibile realizzare un resoconto accurato al cento per cento di ciò che è successo, ma ho cercato il più possibile di attenermi ai fatti. Quando non ero sicuro di qualcosa l'ho segnalato nelle note. Se qualcuno dovesse scoprire che ho commesso degli errori, e disponesse di prove che lo dimostrano, non esiti a contattarmi: non sopporterei di aver contribuito a diffondere falsità su questo tema.

Ho voluto anche includere nel libro un racconto del mio viaggio fatto a Chernobyl nel 2011, che mi ha spinto a indagare ancora di più sul disastro. È stata un'esperienza molto intensa, che mi ha cambiato la vita. Questa seconda linea narrativa, sebbene meno avvincente del resoconto storico, fa da contrappunto e spero aggiunga qualcosa al risultato finale. Di quella visita, degli incontri e delle conversazioni non ricordo tutti i dettagli, né l'ho romanzata in alcun modo colmando le lacune con la fantasia; ho preferito una relazione asciutta e aderente a quanto mi è rimasto dentro. Tutte le fotografie di Pripyat e Chernobyl presenti nel libro sono state scattate da me.[2]

Mi ci sono voluti quattro anni e mezzo, e migliaia di ore di ricerca e scrittura, per arrivare a questo punto. Per i primi due anni circa l'obiettivo non era nemmeno pubblicare un libro. Scrivevo per me, per chiarirmi le idee man mano che approfondivo l'argomento. Di conseguenza ho commesso l'errore da dilettante di non tenere traccia delle mie fonti, così quando ho dovuto stilare la bibliografia sono stato costretto a rifare una parte del lavoro per recuperare le informazioni di cui avevo bisogno. Per

questo motivo molti dei riferimenti riportati non sono necessariamente gli stessi che avevo trovato nella prima fase di stesura. Mentre lavoravo al testo l'ho reso accessibile online, aggiornandolo man mano che procedevo: è stato quando ho iniziato a ricevere email che mi incoraggiavano a pubblicarlo che ho preso in considerazione l'idea. Nei primi mesi del 2015 ho avviato una campagna di *crowdfunding* su Kickstarter per autofinanziarmi, ma il tentativo è fallito e ho abbandonato il progetto.

Nell'aprile dello stesso anno, tuttavia, in occasione del ventinovesimo anniversario del disastro, ho caricato su Reddit – un sito internet di social news e intrattenimento – un album di centocinquanta fotografie storiche di Chernobyl, integrandolo con didascalie tratte dal mio libro.

L'accoglienza è stata sorprendente. Gli utenti mi hanno chiesto di mettere a disposizione il lavoro nella sua ultima versione, così ho deciso di provare. Nel giro di un'ora ho caricato il testo su un sito di *print on demand*, e nelle quarantott'ore successive, non so come, ho venduto più di settecento copie. Io, un signor nessuno. È stata la conferma che la gente era ancora interessata alla storia del disastro.

Cinque settimane dopo è nato il mio primo figlio, Noah, così ho messo da parte Chernobyl per un po'. A settembre mi sono reso conto che sarebbe stato sciocco abbandonare il progetto quando mi mancava così poco per portarlo a termine. Non potendomi permettere di pagare dei professionisti, ho fatto io stesso il lavoro di editing. I mesi in cui avevo sospeso le ricerche mi erano serviti per individuare passaggi che avevano bisogno di ulteriori approfondimenti, inoltre avevo ricevuto una montagna di feedback e ottimi consigli dagli utenti di Reddit che lo avevano letto. Sono sicuro che questa ultima versione sia molto migliorata.

Ho terminato la stesura definitiva nel marzo del 2016, dopo sei mesi di notti insonni (grazie, Noah) e di lavoro nei ritagli di tempo. Poi, a sorpresa, una giovane redattrice di Reddit si è imbattuta nel libro e si è offerta di darmi una mano a titolo gratuito. Ha fatto un ottimo lavoro. La famosa piattaforma di notizie e intrattenimento si è rivelata fondamentale anche per un'altra ragione: i suoi utenti. Ingegneri nucleari hanno corretto di loro iniziativa le parti tecniche, professori universitari sono intervenuti sulle imprecisioni storiche, lettori russi mi hanno dato una mano con le traduzioni: sono in debito con tantissimi meravigliosi utenti del sito che non riuscirò mai a ringraziare abbastanza.

Non sono uno scrittore, almeno non nel senso tradizionale del termine. Non ho avuto nessuna formazione specifica e non avevo mai scritto nulla prima di imbarcarmi in questo progetto. Le mie prime stesure erano impresentabili e ho dovuto riscrivere tutto un'infinità di volte, ma con il tempo sono (un po') migliorato. Sono il primo ad ammettere che questo non è certo il libro più bello che abbia mai letto, ma è senza dubbio il meglio di cui sono capace e spero che possiate apprezzarlo.

Per concludere, vorrei precisare che sono favorevole all'utilizzo dell'energia nucleare nelle nazioni sviluppate, a patto che vengano adottate misure rigorose in materia di salute, sicurezza e ambiente.

Addendum

Ho apportato altre piccole modifiche al libro nel giugno del 2019, prendendomi una pausa dalle ricerche che sto svolgendo per un nuovo libro sulla storia dell'industria nucleare in Giappone e sulla catastrofe di Fukushima. Rispetto al 2016, sulle rovine di Chernobyl era stato installato il New Safe Confinement: un'enorme struttura di contenimento che rimarrà lì per i prossimi cento anni.

Nel maggio del 2019 la HBO ha prodotto su questo disastro un'acclamata miniserie in cinque puntate, *Chernobyl*. Ho avuto la fortuna di offrire il mio contributo, aiutando il suo ideatore con alcune ricerche mentre terminava la sceneggiatura. In seguito è stato così gentile da invitarmi in Lituania, dove hanno svolto le riprese, e ho potuto assistere a molte delle scene ambientate nella sala di controllo. Ho fatto un giro del set e ho avuto l'opportunità di vedere le scenografie, i costumi e gli oggetti di scena, oltre che di incontrare alcuni degli attori. Un viaggio fantastico che non dimenticherò mai.

1

Breve storia dell'energia nucleare

La radiazione è forse il fenomeno più frainteso dall'umanità. Ancora oggi, nonostante i suoi effetti siano ben noti, basta pronunciare questa parola per innescare una reazione di terrore nella maggior parte delle persone.

Negli euforici decenni di studio che seguirono la sua scoperta, all'inizio del secolo scorso, l'approccio era stato più spensierato: Marie Curie, pioniera delle ricerche in questo campo, morì nel 1934 di anemia aplastica, malattia contratta a causa degli anni di esposizione non protetta alle sostanze radioattive che teneva nelle tasche e nei cassetti della scrivania.

Era stata la scoperta dei raggi X, compiuta dal fisico tedesco Wilhelm Röntgen nel 1895, ad aprire la strada a lei e al marito Pierre. Lavorarono instancabilmente in «un capannone abbandonato che era servito da sala autopsie della scuola di Medicina»,[1] negli spazi dell'Università di Parigi. Lei stessa ricorda, a tal proposito, che «una delle nostre più grandi gioie era recarci nel laboratorio di notte [...] i tubi luminosi somigliavano a fioche luci fatate».[2] Mentre conduceva ricerche sull'uranio, la coppia scoprì nuovi elementi chimici (torio, polonio e radio) e si dedicò allo studio degli effetti provocati dalle insolite onde che irradiavano e che Marie definì 'radiazioni'. Quel lavoro valse loro il premio Nobel. Alla geniale scienziata si deve anche la rivoluzionaria intuizione che la radiazione si crea dalla scissione degli atomi. Fino a quel momento si credeva che questi fossero gli elementi più piccoli dell'universo, i suoi mattoncini costitutivi e indivisibili.

All'inizio del Ventesimo secolo la sua scoperta che la luminescenza del radio è in grado di distruggere le cellule umane malate più rapidamente di quelle sane generò una nuova industria che pubblicizzava le proprietà magiche (perlopiù immaginarie) di questo nuovo elemento a un pubblico ignaro e facile da sviare. L'ossessione collettiva fu incoraggiata da figure autorevoli, fra cui una certa dottoressa C. Davis, che sull'*American Journal of Clinical Medicine* scrisse che «la radioattività previene la pazzia, risveglia emozioni nobili, ritarda l'invecchiamento e garantisce una vita

meravigliosa, giovanile e gioiosa».[3] Pannelli di controllo di strumenti militari, mirini di armi da fuoco e persino giocattoli per bambini rilucevano della sostanza da poco scoperta. È rimasto celebre il caso delle 'ragazze del radio', giovani impiegate della United States Radium Corporation che pagarono con la loro salute il contatto con quell'elemento radioattivo. Quelle giovani donne erano addette a dipingere a mano quadranti di orologi; spesso ne approfittavano per spargersi la vernice luminescente sulle unghie. Inoltre le ignare operaie leccavano i pennelli per mantenere le punte umide ed eseguire al meglio quel lavoro di precisione, ingerendo di continuo particelle di radio, finché nel giro di qualche anno i loro denti e i loro crani cominciarono a disintegrarsi. Uno dei numerosi medicinali a base di radio dell'epoca, il Radithor, veniva definito una «moderna arma di scienza curativa» e vantava effetti infallibili nella cura di pazienti afflitti da reumatismi, artrite e neuriti.[4] Cosmetici e dentifrici al radio promettevano di ringiovanire pelle e denti e rimasero popolari per diversi anni, come molti altri prodotti che sbandieravano con orgoglio la loro radioattività, fra cui preservativi, cioccolata, sigarette, pane, supposte, lana, sapone e gocce per gli occhi. Lo Scrotal Radiendocrinator (prodotto dallo stesso genio responsabile del Radithor) sosteneva di migliorare le prestazioni sessuali maschili. Era in vendita persino la sabbia al radio da utilizzarsi nei recinti per bambini, reclamizzata come «più igienica e salutare del fango dei più celebri bagni curativi al mondo».[5] Le proprietà pericolose del radio, che è circa 2,7 milioni di volte più radioattivo dell'uranio, sono state conosciute dal pubblico soltanto negli anni Trenta e Quaranta.[6]

Le ricerche sull'atomo andarono avanti per tutti i primi anni del Ventesimo secolo, con risultati importanti, coinvolgendo scienziati di tutta Europa che arrivarono a importanti scoperte.[7] Nel 1935 il fisico inglese James Chadwick conquistò il Nobel grazie alla scoperta del neutrone, avvenuta nel 1932: il pezzo mancante del puzzle. La struttura dell'atomo a quel punto era stata svelata: un atomo è costituito da un nucleo (cioè una regione centrale di protoni e neutroni) circondato da elettroni. E così ebbe inizio l'era atomica.

Diversi anni dopo, nel 1939, i fisici Lise Meitner, Otto Frisch e Niels Bohr stabilirono che quando un nucleo atomico si divide e crea nuovi nuclei (un processo chiamato 'fissione nucleare') rilascia enormi quantità di energia. Osservarono, inoltre, che è possibile innescare una reazione a

catena. La rivelazione si accompagnò alla teoria secondo la quale il fenomeno fosse potenzialmente sfruttabile per creare un rifornimento illimitato di energia pulita per navi, aerei, fabbriche e abitazioni, oppure dare origine a un'arma di incredibile potenza distruttiva. Il 1° settembre 1939, nello stesso giorno in cui i tedeschi invadevano la Polonia determinando lo scoppio della Seconda guerra mondiale, Bohr e John Wheeler pubblicarono un articolo scientifico in cui sostenevano che la fissione funzionava meglio se nell'ambiente veniva introdotto un 'moderatore' per ridurre la velocità dei neutroni in moto all'interno di un atomo, così da moltiplicare le probabilità di collisione e scissione.[8]

Nel frattempo si diffuse una maggiore consapevolezza dei rischi connessi ai prodotti radioattivi e di conseguenza si assistette al crollo della loro popolarità. D'altra parte il senso di urgenza generato dalla Seconda guerra mondiale portò a notevoli progressi in questo campo. Sulle prime fu la Gran Bretagna il Paese più determinato a svelare i segreti di un'arma a fissione. Anche la Germania aveva un programma nucleare, ma più focalizzato sullo sviluppo del reattore. Dopo l'attacco giapponese a Pearl Harbor, il 7 dicembre 1941, gli Stati Uniti – che inizialmente si erano concentrati sulla propulsione navale nucleare – avviarono ricerche approfondite sulla fissione, destinando vaste risorse allo sviluppo di una bomba atomica. Nel giro di un anno il primo reattore nucleare del mondo, il Chicago Pile-1, fu costruito all'Università di Chicago nell'ambito del Progetto Manhattan, sotto la supervisione del premio Nobel per la fisica Enrico Fermi. Il 2 dicembre 1942 il reattore, che Fermi descrisse come «una pila grezza di mattoni neri e travi in legno»,[9] produsse la prima reazione nucleare a catena autoalimentata. Era moderato a grafite e non era dotato né di scudo antiradiazioni né di un sistema di raffreddamento.[10] Lo scienziato italiano corse un rischio non indifferente, e dovette convincere i colleghi che i suoi calcoli erano sufficientemente precisi da escludere un'esplosione.

Josif Stalin venne a sapere che Stati Uniti, Gran Bretagna e Germania stavano approfondendo la fissione nucleare quando un fisico di nome Georgij Flërov, di ritorno dal fronte, si accorse che tutte le ricerche sulla fisica in quel campo erano scomparse dalle riviste scientifiche internazionali. Il ragazzo (ora esiste un elemento chimico artificiale che porta il suo nome, il flerovio) capì che gli articoli erano stati secretati e scrisse una lettera a Stalin in cui spiegava il significato di quell'assenza altrimenti inspiegabile: «Costruisca la bomba all'uranio senza indugio».[11] Il

dittatore prese nota del suggerimento e investì maggiori risorse nella ricerca sull'energia di fissione. Incaricò il celebre scienziato russo Igor Kurčatov di coordinare le operazioni di spionaggio sul Progetto Manhattan e di iniziare in segreto una ricerca su ciò che poteva servire ai sovietici per costruire una bomba. Per farlo in assoluta segretezza, Kurčatov mise in piedi un nuovo laboratorio, nascosto nei boschi alla periferia di Mosca.

Le forze alleate dichiararono la vittoria contro la Germania l'8 maggio 1945 e l'America rivolse la sua attenzione al Giappone. Nel frattempo, nonostante i rapidi progressi di Kurčatov, gli americani erano ancora in vantaggio negli esperimenti nucleari. Alle 05:29:21 del 16 luglio 1945, infatti, Robert Oppenheimer aveva fatto detonare con successo il primo ordigno atomico nei pressi di Alamogordo, in New Mexico.[12] Dal momento che era la prima volta che veniva testata un'arma dal potenziale tanto devastante e non c'era modo di prevederne le esatte conseguenze, Fermi raccoglieva scommesse tra i fisici e il personale militare, sull'eventualità che la bomba desse fuoco all'atmosfera e, in tal caso, se avrebbe distrutto soltanto quello Stato o l'intero pianeta.[13] L'esplosione del test nucleare, il cui nome in codice era 'Trinity', scavò un cratere del diametro di oltre trecentocinquanta metri e produsse temperature di «decine di milioni di gradi Fahrenheit». Sconvolto dallo spettacolo a cui aveva assistito, il fisico George Kistiakowsky disse: «Sono sicuro che alla fine del mondo, nell'ultimo millisecondo di esistenza della Terra, l'ultimo uomo vedrà ciò che noi abbiamo appena visto».[14] Il 6 agosto, a sole tre settimane di distanza, un Boeing B-29 Superfortress sganciò la prima bomba atomica sulla città giapponese di Hiroshima e i suoi trecentocinquantamila abitanti. L'ordigno conteneva complessivamente sessantaquattro chili di uranio, ma soltanto settecento grammi subirono la fissione, convertendosi in un'esplosione di potenza equivalente a sedicimila tonnellate di tritolo. Tre giorni dopo una seconda bomba, su Nagasaki. Oltre duecentomila persone, per la maggior parte civili, morirono all'istante nelle due esplosioni. Il Giappone si arrese nel giro di pochi giorni: la Seconda guerra mondiale era finita.

Nonostante quello scenario agghiacciante, in alcune aree del globo la paura lasciò gradualmente spazio alla meraviglia e all'ottimismo davanti a un dispositivo così piccolo in grado di produrre una simile quantità di energia. Nel frattempo, comunque, continuarono anche i test sulle armi. Il primo reattore russo per la produzione di plutonio (un elemento che non si

trova in natura) fu installato a Majak nel 1948, seguito dal primo test nucleare di un ordigno atomico nel deserto del Kazakistan nell'agosto del 1949.[15] Fuori dall'Unione Sovietica, l'attenzione fu invece rivolta soprattutto all'applicazione dell'incredibile potenziale energetico della fissione a scopi civili.[16] Cinque giorni prima del Natale 1951, il piccolo EBR-I (Experimental Breeder Reactor I) americano generò elettricità sufficiente ad accendere quattro lampadine da duecento watt, diventando il primo reattore al mondo a produrre energia elettrica.[17] Due anni dopo, il presidente americano Dwight D. Eisenhower lanciò il programma 'Atomi per la pace' durante un discorso in cui prometteva l'impegno degli Stati Uniti per «aiutare a risolvere il terribile dilemma atomico. Dedicheremo cuore e mente alla ricerca di una strada che permetta alla miracolosa inventiva dell'uomo di non essere dedicata alla morte ma consacrata alla vita».[18]

In parte era un sincero tentativo di sostenere l'infrastruttura nucleare civile e la ricerca, in parte era propaganda per mettere a tacere le polemiche sull'energia nucleare e fornire una copertura per l'accumulo di armi nucleari. In ogni caso, quel programma contribuì in ultima analisi alla creazione delle centrali nucleari americane.[19]

Uno dei reattori militari sovietici per la produzione di plutonio fu convertito alla produzione di energia elettrica, e nel giugno del 1954 AM-1 (acronimo russo di 'atomo pacifico 1') diventò la prima centrale elettronucleare al mondo in grado di generare sei megawatt elettrici (MWe).[20] Si trattava di un sistema con moderazione in grafite e raffreddamento idrico che servì da prototipo per i reattori RBMK di Chernobyl. Due anni dopo la regina Elisabetta II inaugurò il primo reattore nucleare della Gran Bretagna, da cinquanta MWe, a Windscale, e il governo britannico annunciò che si trattava della «prima centrale al mondo a produrre elettricità da energia atomica su scala industriale».[21]

Le due superpotenze mondiali avevano ben chiaro il potenziale in campo navale di una fonte di energia che non necessita di rifornimenti per anni, e pertanto si impegnarono a ridurre le dimensioni dei reattori. Nel 1954 il progetto di miniaturizzazione era progredito al punto da consentire agli Stati Uniti di lanciare il primo sottomarino nucleare del mondo, l'*USS Nautilus*, e nel giro di cinque anni sia l'America sia l'Unione Sovietica disponevano di navi da guerra a propulsione nucleare.

Nel 1973, a Leningrado, fu attivato il primo reattore ad alta potenza RBMK-1000, lo stesso in uso a Chernobyl, che all'epoca era in costruzione. Gli Stati Uniti e la maggior parte dei Paesi occidentali erano ormai passati a un modello di reattore ad acqua pressurizzata, ovvero moderato e raffreddato dall'acqua, un'opzione ritenuta più sicura. Fra la fine degli anni Settanta e i primi anni Duemila la costruzione di nuovi reattori conobbe una battuta di arresto, in conseguenza sia degli incidenti di Chernobyl e Three Mile Island (Pennsylvania), sia del miglioramento di potenza ed efficienza dei reattori esistenti. L'energia nucleare ha raggiunto il suo picco in termini di numero di reattori operativi nel 2002 (444 reattori in uso), ma solo nel 2006 si è registrato il record di energia nucleare prodotta: 2.660 terawattora nel corso dell'anno solare.[22]

Nel 2011 l'energia nucleare forniva l'11,7% dell'elettricità mondiale, con oltre 430 reattori nucleari civili operanti in trentuno Paesi per un totale di 372.000 megawatt di energia elettrica prodotta.[23] A oggi la più grande centrale nucleare esistente (sebbene non sia attualmente in uso in seguito al terremoto Chūetsu del 2007) è la giapponese Kashiwazaki-Kariwa, in grado di generare 8.000 MW da sette reattori. La Francia, con il 75% dell'elettricità ricavata dalle centrali nucleari, è il Paese più dipendente da questa energia, mentre America e Russia si attestano intorno al 20%. Alla fine del 2014 Slovacchia e Ungheria erano gli unici altri Paesi a produrre oltre il 50% della loro elettricità da energia nucleare, mentre l'Ucraina, dove si trova Chernobyl, si affida ancora al nucleare per il 49%.[24]

Il nucleare è diventato la fonte di energia principale per molte grandi navi militari, una tendenza che ha raggiunto il suo picco nei primi anni Novanta, quando si contavano più reattori nucleari sulle navi (perlopiù militari, di cui oltre quattrocento sottomarini)[25] rispetto a quanti producevano energia elettrica nelle centrali elettriche civili di tutto il mondo.[26] Da allora il numero è diminuito, ma le navi e i sottomarini contenenti reattori nucleari sono ancora almeno centocinquanta. La Russia sta costruendo la prima chiatta galleggiante nucleare al mondo per l'uso nell'Artico, con l'idea di rimorchiarla ovunque sia necessaria energia elettrica. Dotata di due rompighiaccio a propulsione nucleare e con una potenza di 70 MW, la *Akademik Lomonosov* è stata consegnata nel luglio del 2019.[27] Sebbene i russi ambiscano per la loro creazione al titolo di prima chiatta in grado di produrre energia nucleare, simili centrali elettriche galleggianti non sono

un'idea del tutto nuova. Gli Stati Uniti costruirono la prima all'interno di una ex nave da trasporto di classe Liberty della Seconda guerra mondiale, convertita alla fine degli anni Sessanta. Attualmente non è attiva. Anche la Cina sta per entrare nel mercato e si prevede che la sua prima centrale nucleare galleggiante inizi a generare elettricità nel 2020.[28]

Incidenti precedenti

È impossibile determinare con certezza il numero di vittime causate da incidenti nucleari, perché spesso tumori e altre malattie provocate dall'esposizione alle radiazioni sono difficili da distinguere da quelli dovuti ad altre cause. Si possono fare soltanto stime approssimative. Come Marie Curie, è probabile che molti dei pionieri della ricerca sulle radiazioni (e dei primi pazienti trattati con raggi X troppo forti)[29] abbiano pagato con la vita i loro studi, morendo di cancro o altre malattie legate alle radiazioni. Al tempo, sebbene l'illustre scienziata avesse continuato fino alla fine a negare i rischi delle radiazioni, il suo lavoro le danneggiò la salute, e quella dei suoi colleghi, fino a causarne la morte nel 1934. Una delle due figlie di Marie Curie e suo marito, che portarono avanti le sue ricerche e vinsero a loro volta il premio Nobel, morirono entrambi a causa delle radiazioni.[30] Non disponiamo di statistiche affidabili nemmeno per i decessi causati dalla sindrome da radiazione acuta, dal momento che l'Unione Sovietica ha coperto tutti gli incidenti gravi fino al disastro di Chernobyl. Ed è possibile che altri Paesi produttori di energia nucleare noti per la corruzione all'interno dei loro governi, come il Pakistan, l'Iran e la Corea del Nord, continuino a farlo ancora oggi.

Gli incidenti nucleari che hanno mietuto delle vittime, di cui siamo a conoscenza, sono circa settanta, quasi tutti si sono conclusi con meno di dieci morti, sebbene ce ne siano certamente altri che sono stati tenuti nascosti.[31] È interessante notare che molti di questi eventi sono attribuiti a errori di taratura o a furti di apparecchiature di radioterapia medica.

Per esempio, nel settembre del 1987 più di duecentoquaranta persone furono esposte alle radiazioni a Goiânia, in Brasile, in seguito allo smantellamento da parte di due ladri di una capsula di acciaio e piombo sottratta a un ospedale semidemolito. La refurtiva, che conteneva cesio radioattivo e proveniva da un macchinario per la radioterapia, fu conservata nel giardino di uno degli uomini. Lì, nel corso di diversi giorni durante i

quali si ammalarono entrambi, i due continuarono a intaccare l'apparecchiatura finché non perforarono l'involucro protettivo in acciaio. Attribuirono i loro strani sintomi a un'intossicazione alimentare, senza mai sospettare del loro bottino, e in seguito vendettero la capsula compromessa a uno sfasciacarrozze di nome Devair Ferreira. Quella sera Devair notò che il materiale nel contenitore forato emanava un bagliore blu e si convinse che si trattasse di qualcosa di prezioso, o addirittura soprannaturale. Per proteggerlo mise al sicuro l'oggetto nella casa in cui abitava con sua moglie Gabriela e distribuì polvere e frammenti di cesio tra amici e familiari, fra cui suo fratello, che ne diede un po' alla figlia di sei anni. Affascinata dal bagliore blu, la bambina giocò con la polvere e se l'applicò sulla pelle come se si trattasse di innocui brillantini, ingerendo le particelle radioattive. Due impiegati di Devair, nel frattempo, passarono diversi giorni a cercare di smantellare ulteriormente la capsula per estrarre il piombo contenuto all'interno.

Gabriela fu la prima ad accorgersi che lei e tutte le persone che aveva intorno si stavano ammalando gravemente. Malgrado il parere del medico, che imputava quei disturbi a una reazione allergica di tipo alimentare, la donna era convinta che la colpa fosse dell'insolito materiale che aveva tanto affascinato la sua famiglia. Così recuperò la capsula da un secondo sfasciacarrozze a cui era stata rivenduta e la portò in autobus in un ospedale vicino, dove dichiarò che stava «uccidendo la sua famiglia».[32] La sua intuizione impedì all'incidente di assumere proporzioni più vaste.

Il cesio, non identificato, rimase nel cortile dell'ospedale fino al giorno seguente, quando un fisico convocato da un medico della struttura «arrivò giusto in tempo per dissuadere i vigili dal raccogliere la sorgente e gettarla in un fiume».[33] Gabriela perse la vita, così come la piccola e i due impiegati di Devair. Quest'ultimo sopravvisse, benché fosse stato esposto a quantità maggiori di radiazioni rispetto alle quattro vittime. Dal momento che la capsula era stata aperta e trasportata più volte nel corso di due settimane, furono contaminate anche altre aree della città, tanto che si rese necessaria la demolizione di più edifici.[34]

Il numero totale di vittime dovute a incidenti legati all'energia nucleare civile è relativamente basso, e comunque di molto inferiore rispetto a quello delle morti riconducibili ad analoghi episodi con fonti di energia tradizionali quali carbone, petrolio o energia idroelettrica.

Per mettere il tutto in prospettiva, si pensi al bilancio delle vittime dei peggiori incidenti legati alle fonti di energia convenzionale. L'estrazione del carbone, nota per la sua insidiosità, è responsabile di un enorme numero di decessi. Un elenco di soli trentadue incidenti in miniera totalizza quasi diecimila vittime,[35] mentre tutti gli incidenti nelle miniere di carbone americane dal 1839 a oggi hanno causato oltre quindicimila morti.[36] Il peggiore si è verificato il 26 aprile 1942, esattamente quarantaquattro anni prima del disastro di Chernobyl, quando un'esplosione di gas nella miniera di Benxihu in Cina provocò la morte di 1.549 minatori.[37]

L'oleodotto Jesse Oil della Nigerian National Petroleum Corporation esplose nel 1998, causando la morte di oltre settecento persone, e si tratta di uno tra una dozzina di incidenti simili nel Paese. La sua causa esatta non è mai stata accertata perché chiunque si trovasse nelle vicinanze è rimasto ucciso, ma la deflagrazione fu probabilmente dovuta alla scarsa manutenzione o, il che è altrettanto probabile, a un sabotaggio di sciacalli in cerca di petrolio.[38]

Un altro impressionante incidente si è verificato nei pressi della città russa di Ufa. In un grande gasdotto vicino a una remota sezione della Transiberiana si creò una falla e gli operai, invece di individuarla e chiuderla, aumentarono la pressione del gas nel condotto per compensare la perdita. Il gas fuoriuscì disperdendo nell'ambiente una miscela infiammabile di benzina e propano-butano, e l'odore di gas fu avvertito fino a oltre otto chilometri di distanza. Il 4 giugno 1989, due treni che trasportavano circa milleduecento turisti si incrociarono proprio vicino alla perdita della conduttura. Le scintille provocate dal passaggio sulle rotaie innescarono un'esplosione di potenza terrificante, pari a diecimila tonnellate di tritolo. Stando al comandante dello Stato maggiore sovietico Mikhail Moiseyev, le due locomotive e le loro trentotto carrozze andarono in fiamme e deragliarono. L'esplosione fu così potente da abbattere «tutti gli alberi in un raggio di quattro chilometri». L'incidente causò la morte di 675 persone, di cui quasi duecento erano bambini.[39]

Il più catastrofico disastro in una centrale idroelettrica si verificò durante il tifone Nina nel 1975, quando sulla provincia cinese di Henan cadde l'equivalente di un anno di pioggia in ventiquattr'ore.[40] L'Osservatorio meteorologico centrale di Pechino aveva previsto cento millimetri di pioggia e nessuno era preparato ad affrontare quello che stava per

succedere: nella fase acuta si raggiunsero i centonovanta millimetri in una sola ora.[41] «Non smetteva di piovere, e ormai non si distingueva più il giorno dalla notte» racconta un sopravvissuto citato da una fonte ufficiale. «Dopo la pioggia le montagne erano ricoperte di passeri morti». Poco dopo l'una di notte dell'8 agosto la diga di Banqiao cedette con uno schianto che suonò «come se il cielo stesse collassando e la terra si stesse spaccando». Un flusso inarrestabile di acqua innescò una reazione a catena che interessò sessantuno dighe e bacini idrici. L'onda di undici chilometri di larghezza lanciata a una velocità di cinquanta chilometri all'ora travolse e uccise centosettantunmila persone, lasciandone undici milioni senza casa e annientando intere comunità.[42]

Meritano di essere menzionati anche alcuni incidenti nucleari. Un primo esempio è quello di una sfera di plutonio da 6,2 chili, in seguito soprannominata 'Demon Core', il nucleo del demonio, protagonista di due diversi incidenti presso i laboratori di ricerca nucleare di Los Alamos nel New Mexico. Il primo si verificò il 21 agosto 1945, quando Harry Daghlian, che stava conducendo un esperimento da solo, lasciò cadere per sbaglio un mattone riflettore di neutroni sul nocciolo, innescando un'immediata reazione a catena incontrollata.[43] Pur essendo consapevole di quello che stava accadendo, fu costretto a smantellare parte della pila per rimuovere il mattone, operazione che lo espose a una dose fatale di radiazioni. Morì venticinque giorni dopo. Nonostante una revisione del protocollo di sicurezza in seguito all'incidente, un altro episodio con la stessa sfera di plutonio si verificò a meno di un anno di distanza, quando il fisico Louis Slotin fece chiudere per errore due semisfere in materiale riflettore di neutroni intorno al nocciolo, portandolo in stato supercritico. In meno di un secondo, a una distanza così ravvicinata dal nucleo, lo scienziato si trovò esposto a una dose fatale di radiazioni e morì nove giorni più tardi in seguito alla «totale disintegrazione delle funzioni corporee».[44] Dopo questo secondo incidente gli esperimenti pratici furono sospesi e vennero sviluppati macchinari a controllo remoto. I ricercatori collocarono quindi il Demon Core all'interno di una bomba nucleare e lo fecero detonare al largo dell'atollo Bikini nell'ambito dell'Operazione Crossroads, uno studio mirato a testare gli effetti delle armi nucleari sulle navi della Marina.

Il peggior incidente nucleare verificatosi in Gran Bretagna fu una conseguenza diretta dell'avventata conversione dei due reattori di

Windscale (oggi Sellafield) dalla produzione di plutonio a quella di trizio, un isotopo necessario per creare una bomba termonucleare. I reattori refrigerati ad aria e moderati a grafite non erano adatti allo scopo, che richiedeva una reazione di fissione più calda e più intensa di quella per cui erano stati progettati. Gli ingegneri apportarono delle modifiche al nocciolo per rendere possibile la produzione del trizio, riducendo tuttavia il livello di sicurezza. I test preliminari furono superati apparentemente senza problemi, così fu lanciata la produzione su larga scala. Nessuno sapeva che le modifiche apportate al reattore avevano cambiato in modo critico la distribuzione di calore all'interno del nocciolo: il reattore si riscaldava troppo in aree che prima erano fredde e mancavano dei sensori adeguati per misurare la temperatura. Al momento della progettazione e realizzazione dei reattori di Windscale gli scienziati britannici non avevano esperienza di come la grafite rispondesse al bombardamento di neutroni, e non erano a conoscenza del fatto che questa soffre di dislocazioni nella sua struttura cristallina che causano un accumulo di energia potenziale, il quale può a sua volta sfociare in una pericolosa esplosione di calore. Il problema non fu individuato finché i reattori non furono attivati, e a quel punto era troppo tardi per un nuovo progetto. Una soluzione sembrò presentarsi nella forma inaffidabile di una ricottura lenta, un processo in cui la grafite veniva riscaldata e poi lasciata raffreddare, restituendola al suo stato iniziale con un rilascio graduale di energia accumulata.

Il 7 ottobre 1957 gli operai di Windscale eseguirono un processo di ricottura di routine riscaldando e poi arrestando il reattore per attendere che si raffreddasse, ma presto notarono che il rilascio di energia non stava andando come previsto. Riscaldarono una seconda volta il nocciolo, ma la mattina del 10 ottobre si resero conto che c'era qualche problema: la temperatura del nocciolo sarebbe dovuta diminuire al rallentare del rilascio di energia della grafite, ma non era successo. Il combustibile di uranio all'interno del reattore aveva preso fuoco (inizialmente si era parlato di un incendio di grafite, ma in seguito fu accertato che si trattava di uranio). All'oscuro di questa fondamentale informazione, gli operai aumentarono il flusso di aria nel nocciolo per farlo raffreddare, finendo però per alimentare le fiamme. A quel punto si accorsero che i misuratori di radiazioni montati sulla ciminiera erano fuori scala. Una rapida occhiata al manuale del reattore rivelò che stava bruciando, e ormai da quasi due giorni.

Dopo aver fatto del suo meglio per spegnere le fiamme usando prima anidride carbonica e poi acqua, il responsabile di Windscale, Tom Tuohy, fece evacuare tutti tranne il personale indispensabile, spense le ventole di raffreddamento e chiuse i ventilatori. Poi si arrampicò più volte sulla ciminiera per avere una visuale diretta sull'interno del reattore e assicurarsi che il fuoco fosse spento. In seguito disse: «Cercai di fermarmi su un lato, nella speranza di non espormi completamente, ma la verità è che se guardi dritto al centro di un reattore in fase di spegnimento verrai investito da un bel po' di radiazioni».[45]

Questo incidente – per quanto terribile – sarebbe stato un disastro vero e proprio se non fosse stato per 'la follia di Cockroft'. Sir John Cockroft era direttore dell'Istituto per la ricerca atomica britannica e aveva vinto il premio Nobel per la fisica nel 1951, insieme a Ernest Thomas Sinton Walton, «per il lavoro pionieristico sulla trasmutazione dei nuclei atomici mediante particelle atomiche artificialmente accelerate».[46] A metà della costruzione di Windscale, Cockroft aveva insistito perché fossero installati costosi filtri antiradiazioni, respingendo con decisione tutte le obiezioni. I suoi filtri furono montati. Spiccavano come iconici rigonfiamenti delle ciminiere ed erano noti come 'la follia di Cockroft', almeno finché non sventarono la catastrofica dispersione di particelle radioattive nell'ambiente. I dettagli dell'incidente non furono resi pubblici per quasi trent'anni, ma un rapporto del 1983 stilato dal Consiglio nazionale per la protezione radiologica ha stimato che duecentosessanta persone avevano contratto carcinomi della tiroide a causa delle radiazioni e più di trenta erano morte oppure avevano riportato «gravi danni genetici che causeranno la malattia o la morte dei loro discendenti».[47] L'incidente di Windscale fu considerato il più grave in un reattore fino a quello di Three Mile Island, ed è una storia di per sé affascinante. Consiglio di approfondire con altre letture.[48]

Il primo grave incidente in un reattore su suolo americano, l'unico fatale noto nella storia degli Stati Uniti, ebbe luogo il 3 gennaio 1961, nel reattore sperimentale SL-1 dell'Esercito. Gli ingegneri stavano eseguendo degli interventi di manutenzione che richiedevano la disconnessione della barra di controllo dai motori di azionamento. Per ricollegarli, un operatore, lo specialista dell'esercito John A. Byrnes, doveva sollevare manualmente la barra di diversi centimetri. Finì per alzarla troppo, mandando il reattore in stato critico nel giro di un istante. L'acqua all'interno del nocciolo evaporò

in un'esplosione, provocando un'onda di pressione che cozzò contro il coperchio e fece schizzare in aria il contenitore e fuoriuscire le barre di controllo e i tappi protettivi dalle loro sedi. Uno dei tappi protettivi penetrò nell'inguine dell'elettricista Richard C. Legg, che si trovava in piedi sopra il reattore, e fuoriuscì dalla sua spalla, impalandolo e inchiodandolo al soffitto. Lo stesso Byrnes fu ucciso dall'acqua e dal vapore bollenti, e un apprendista morì a causa delle ferite riportate. Alcuni hanno però ipotizzato che si sia trattato di un caso di omicidio-suicidio, poiché Byrnes sospettava che sua moglie avesse una relazione con un altro operatore del suo turno.[49]

Due incidenti hanno riguardato reattori sottomarini. Il 4 luglio 1961 sul sottomarino nucleare sovietico *K-19* si registrò una grave perdita al sistema di raffreddamento del reattore che provocò la completa avaria della pompa refrigerante. Nonostante nel nucleo fossero state inserite le barre di controllo per neutralizzare la reazione, il calore di decadimento (il processo di decadimento dei radioisotopi che generano calore quando perdono energia: lo stesso fenomeno che contribuisce alle elevate temperature del nucleo terrestre) portò la temperatura interna a 800 °C. Durante la costruzione del reattore, un saldatore aveva lasciato cadere una goccia di stagno su un tubo di raffreddamento, creando una crepa microscopica. Durante un'esercitazione, poi, la crepa si era aperta per la pressione. Il comandante Nikolaj Zateev capì che l'unica possibilità era creare un sistema di raffreddamento di fortuna per il reattore tagliando una valvola di sfiato e saldando un tubo dell'acqua. «Sarebbe stata una Chernobyl con trent'anni di anticipo» disse in seguito il membro dell'equipaggio Alexander Fateyev. La soluzione di emergenza funzionò, ma l'intero equipaggio fu esposto a elevate quantità di radiazioni e i sei coraggiosi uomini che entrarono nel compartimento del reattore per lavorare ai tubi morirono di avvelenamento da radiazione nel giro di poche settimane. A loro si aggiunsero in seguito altre sedici vittime. «Il loro aspetto iniziò a mutare immediatamente» riferì il comandante Zateev dopo la caduta dell'Unione Sovietica. «La pelle non protetta dalle tute si arrossò, il viso e le mani cominciarono a gonfiarsi. Sulla fronte e sotto i capelli si formarono goccioline di sangue. Dopo due ore erano irriconoscibili. Erano pienamente coscienti, e il dolore era insopportabile. Non riuscivano a parlare, ma a sussurrare sì: ci implorarono di ucciderli». Ai fatti è stato poi dedicato il film *K-19*, interpretato da Harrison Ford.[50]

Più di due decenni dopo,[51] il 10 agosto 1985, il sottomarino classe Echo-II *K-431* si trovava nelle acque agitate di una base navale nella baia di Chazhma, a sud-est di Vladivostok, all'incrocio fra Russia, Cina e Corea del Nord. Il sottomarino era nella fase finale di un complicato processo di rifornimento, nel corso del quale il coperchio da dodici tonnellate del reattore doveva essere staccato dalle barre di controllo e sollevato dal braccio di una gru, collocata su una vicina nave di servizio da rifornimento. L'operazione sembrava condotta a buon fine: il coperchio del reattore era stato riposizionato, le barre di controllo riattaccate e il sistema di raffreddamento si era riempito d'acqua. Ma gli operatori sul sottomarino si accorsero che la chiusura non era perfettamente stagna. Senza richiedere alcuna autorizzazione, sollevarono il coperchio di pochi centimetri per risolvere il problema, lasciando le barre attaccate per guadagnare tempo. Proprio allora, nel momento peggiore possibile, una torpediniera della Marina sfrecciò lì accanto a tutta velocità, creando un'onda così violenta da far oscillare la nave da rifornimento e il braccio della gru. Il coperchio e le barre di controllo si staccarono dal nocciolo e il reattore entrò istantaneamente in stato critico, provocando un'esplosione di vapore che fece fuoriuscire il contenuto del nocciolo e distrusse lo scafo pressurizzato del sottomarino. Otto ufficiali e due operatori rimasero uccisi nell'esplosione, mentre altri duecentonovanta addetti furono esposti a dosi significative di radiazioni nella lotta durata quattro ore per domare l'incendio che era divampato.[52] L'incidente rimase segreto fino alla pubblicazione di un libro di documenti desecretati nel 1993, dopo la caduta dell'Unione Sovietica.

Kyštym

L'evento noto come l'incidente di Kyštym ebbe luogo nei pressi della città chiusa di Čeljabinsk-65, a centoventi chilometri dal confine con il Kazakistan. L'esistenza di città chiuse, che ospitavano gli operai di centrali nucleari, fabbriche di armi o altri importanti siti industriali vicini, rimase un segreto durante la Guerra fredda, persino per i cittadini dell'URSS. Non comparivano su nessuna mappa o cartello stradale, non erano ammessi visitatori senza espressa autorizzazione da parte del governo, e ai residenti che le lasciavano era proibito raccontare dove avevano vissuto o lavorato. Visto questo stato di segretezza, il disastro prese il nome da Kyštym, il

centro urbano più vicino. Oltre a essere la sede di una delle più grandi fabbriche di carri armati della Russia, Čeljabinsk-65 era vicina ai reattori per la produzione di polonio (per armi nucleari) di Majak e all'impianto di riprocessamento: uno dei più grandi siti nucleari del Paese, nonché quello in cui era stato prodotto il primo ordigno nucleare sovietico. Il governo sovietico non era certo noto per l'attenzione alla sicurezza dei suoi cittadini e dell'ambiente, e Majak non fece eccezione: il sito fu teatro di una lunga serie di incidenti nucleari e atrocità biologiche nei decenni successivi al suo completamento, nel 1948. All'epoca della catastrofe che avrebbe preso il nome di Kyštym, l'impianto di Majak aveva già contaminato l'area circostante scaricando costantemente rifiuti chimici e nucleari nel vicino sistema fluviale e lacustre Techa-Iset-Tobol, che ancora a decenni di distanza sarebbe stata considerata l'area più contaminata del pianeta.

Majak raffreddava parte dei suoi rifiuti nucleari in serbatoi di acciaio e cemento, ciascuno contenente trecento metri cubi (circa ottanta tonnellate) di materiale. Nel settembre 1957 uno dei sistemi di raffreddamento dei serbatoi subì un guasto. Nessuno si accorse che la temperatura stava aumentando a causa del calore di decadimento, nemmeno quando si raggiunsero i 350 °C. Nel pomeriggio del 29 settembre 1957 la pressione accumulata fece esplodere il serbatoio con una potenza pari a settanta-cento tonnellate di tritolo, facendo schizzare via il coperchio di cemento da centosessanta tonnellate e danneggiando i due serbatoi adiacenti, che dispersero 740.000 terabecquerel di particelle radioattive nell'aria, il doppio che a Chernobyl.

Il vento proveniente da nord-est trasportò il manto radioattivo su un'area di ventimila chilometri quadrati, contaminandone in modo grave almeno ottocento. È impossibile trovare statistiche sanitarie affidabili dal momento che le autorità tennero nascosto l'incidente all'opinione pubblica e non fu creato un registro per tenere traccia della salute delle persone colpite dalle radiazioni. Dopo un ingiustificabile ritardo di una settimana, oltre diecimila persone furono progressivamente evacuate dalle loro case. I medici diagnosticarono ai malati una 'malattia particolare', non potendo riferirsi alle radiazioni a causa della segretezza dell'impianto di Majak. E in effetti funzionò: l'incidente rimase nascosto fino al 1976, quando Žores Medvedev (poi autore dell'eccellente *The Legacy of Chernobyl*) lo denunciò in un articolo per il *New Scientist*.[53] La catastrofe fu poi classificata al livello 6 della scala INES, la scala internazionale degli eventi nucleari, il che la

rende la terza peggiore della storia. Lev Tumerman, uno scienziato sovietico che aveva attraversato l'area nel 1960, sostenne le affermazioni di Medvedev, dichiarando che «a circa cento chilometri da Sverdlovsk un cartello autostradale avvisava i conducenti di non fermarsi per i successivi venti o trenta chilometri e di guidare alla massima velocità. Sui lati della strada, per quanto si poteva vedere, la terra era 'morta': nessun villaggio, nessuna città, solo camini di case distrutte, nessun campo coltivato o pascolo, nessun animale o essere umano... il nulla».[54] È poi emerso che la CIA era a conoscenza dell'incidente da più di quindici anni, ma non ne aveva fatto parola per non diffondere la paura per gli impianti nucleari americani fra i cittadini statunitensi.

Dieci anni dopo, Majak fu teatro di un altro grave incidente radioattivo. Il lago Karačaj è un piccolo bacino naturale della zona utilizzato come discarica di rifiuti radioattivi per oltre un decennio. Lo smaltimento dei rifiuti nelle sue acque continuò anche dopo l'esplosione, tanto che verso la metà degli anni Sessanta era considerato così contaminato che sostare sulle sue rive per un'ora sarebbe bastato per essere esposti a una dose letale di radiazioni. Il 1965 e il 1966 furono anni di particolare siccità, che causò il prosciugamento del lago. Nella primavera del 1967 le acque basse evaporarono del tutto, esponendo così i sedimenti radioattivi. Una violenta bufera sparpagliò le particelle contaminate per diverse centinaia di chilometri, trasferendo così 185.000 terabecquerel (la stessa quantità rilasciata dalla bomba di Hiroshima) di radioattività su mezzo milione di persone, le stesse già colpite dallo sciame radioattivo provocato dall'esplosione di Majak dieci anni prima. Ad anni di distanza, il lago fu riempito da migliaia di blocchi di cemento per evitare che un episodio simile potesse ripetersi.[55]

Gli incidenti sovietici non furono limitati agli impianti militari.[56] Gli operai della centrale nucleare di Belojarsk subirono una grave esposizione alle radiazioni nel 1977 per una fusione parziale del reattore, e poi l'anno successivo a causa di un incendio. Ciononostante, le autorità sovietiche continuarono a sostenere pubblicamente che il loro programma nucleare fosse sicuro. Lev Feoktistov, vicedirettore dell'Istituto di energia atomica I.V. Kurčatov, oggi il principale istituto di ricerca e sviluppo nucleare russo, fu coautore di un articolo sull'edizione russa della rivista *Life* un anno prima dell'incidente di Chernobyl. In esso affermava che «nei trent'anni trascorsi dall'apertura della prima centrale nucleare sovietica, non vi è stato

un solo caso in cui il personale dell'impianto o i residenti nelle vicinanze siano stati messi a rischio: non si è verificato un singolo guasto nel normale funzionamento degli impianti che potesse avere come risultato la contaminazione di aria, acqua o suolo. Studi approfonditi condotti in Unione Sovietica hanno dimostrato che le centrali nucleari non influiscono negativamente sulla salute della popolazione».[57]

Three Mile Island

Il più noto incidente nucleare prima di Chernobyl avvenne il 28 marzo 1979 nella centrale elettrica di Three Mile Island (TMI) in Pennsylvania, negli Stati Uniti, e fu causato da un guasto al sistema di raffreddamento del nuovissimo secondo reattore della centrale. Benché non ci siano stati feriti, quello di Three Mile Island è considerato il peggior incidente nella storia dell'energia nucleare negli Stati Uniti. Come sarebbe avvenuto per Chernobyl, l'evento fu causato da una combinazione di sviste ed errori che portarono a un passo dal disastro.

Undici ore prima dell'incidente, nel tentativo di pulire un filtro del circuito di raffreddamento che si era otturato, i tecnici avevano introdotto aria compressa all'interno del tubo per sfruttare la forza dell'acqua. L'espediente funzionò, ma provocò la fuoriuscita di acqua nel sistema di controllo delle pompe. Il guasto che ne risultò non fu scoperto fino al termine dell'incidente.

Undici ore dopo, alle quattro di mattina, un piccolo malfunzionamento nel circuito di raffreddamento ad acqua secondario impedì un'adeguata dispersione del calore e causò l'aumento della temperatura del refrigerante nel circuito primario. Ciò provocò l'arresto di emergenza del reattore, interrompendo la reazione a catena, ma il calore di decadimento continuò a far salire la temperatura del nocciolo. Questo non sarebbe stato un problema di per sé, dal momento che i reattori nucleari sono progettati per tenere conto del calore di decadimento e prevedono diversi sistemi di sicurezza automatici di emergenza per scongiurare incidenti. Per una sfortunata coincidenza, tuttavia, le tre pompe ausiliarie che si attivarono non riuscivano a pompare acqua perché le loro valvole erano state chiuse per la manutenzione ordinaria. Il calore di decadimento nel nucleo creò un accumulo di pressione simile a quello di Majak, provocando l'apertura della valvola di rilascio di emergenza servo-azionata (PORV), che stabilizzò il

livello di pressione. Da quel momento in poi, le cose iniziarono ad andare storte. Il guasto meccanico avvenuto undici ore prima impedì alla valvola di richiudersi. Gli operatori del secondo reattore diedero per scontato, sbagliando, che fosse chiusa, perché i loro pannelli di controllo indicavano solo che le fosse stato inviato un segnale di chiusura, e non quale fosse il suo stato effettivo. Di conseguenza non si accorsero che il refrigerante stava fuoriuscendo dal sistema da ore, e questo li portò a prendere una serie di decisioni sbagliate.

La rapida fuoriuscita di refrigerante innescò un protocollo automatico di emergenza per cui il pannello di controllo pompò acqua da serbatoi pressurizzati per compensare la perdita. Benché anche parte di quest'acqua fuoriuscisse dalla valvola rimasta aperta, i sensori ne rilevarono abbastanza da indurre i tecnici a credere che nel sistema di refrigerazione ce ne fosse troppa. Così intervennero per ridurne il flusso, privando involontariamente il reattore dell'acqua necessaria e provocando un pericoloso accumulo di vapore nel sistema di raffreddamento principale. Quando in un fluido si formano bolle di vapore, l'onda d'urto ad alta pressione generata dalla loro implosione rischia di danneggiare i tubi: questo fenomeno è noto come 'cavitazione'. Il personale della sala di controllo del reattore, ancora convinto che ci fosse acqua a sufficienza per il corretto funzionamento del sistema di raffreddamento, spense le pompe per impedire che il fenomeno si verificasse. Ma la graduale diminuzione del livello dell'acqua lasciò scoperta la parte superiore del combustibile nucleare del nocciolo, portandolo a temperature elevate che ne causarono lo scioglimento e il rilascio di materiale radioattivo nell'acqua. Nel frattempo i tecnici della sala di controllo faticavano a capire che cosa stesse andando storto.

Fu solo dopo il cambio di turno, alle sei del mattino, che qualcuno notò che la temperatura della PORV era più alta del dovuto. Alle 06:22 i tecnici chiusero una valvola di riserva tra quella di sfiato e il pressurizzatore. La perdita di liquido di raffreddamento si fermò, ma ormai il vapore surriscaldato impediva la circolazione inerziale dell'acqua, così aumentarono gradualmente la pressione immettendo acqua pressurizzata nel sistema di raffreddamento. A più di sedici ore dall'inizio dell'incidente, la pressione si alzò abbastanza da riavviare le pompe primarie senza rischio di cavitazione. Funzionò: la temperatura del reattore calò, ma a quel punto circa metà del nocciolo e il 90% del rivestimento di sicurezza del combustibile nucleare si erano sciolti. Fu il recipiente in pressione del

reattore, un enorme scudo metallico che circondava il nocciolo e i suoi resti radioattivi fusi, a sventare una catastrofe molto più grave. Proprio il genere di sistema di contenimento che mancava nel reattore RBMK di Chernobyl.[58]

Come nel caso di Chernobyl, si gridò all'errore umano come causa primaria dell'incidente, ma sette mesi dopo la commissione presidenziale di Jimmy Carter giunse a conclusioni più pragmatiche.[59] Il rapporto stilato dalla commissione, infatti, individuava diverse aree di miglioramento: «Benché la formazione del personale fosse adeguata per la gestione dell'impianto in circostanze normali, non si è prestata sufficiente attenzione all'eventualità di incidenti gravi». La commissione riconosceva inoltre che alcune «procedure operative che sarebbe stato possibile applicare in questo caso sono confuse e possono essere lette in modo da indurre i tecnici a prendere misure errate, come è in effetti accaduto».

Il rapporto teneva conto anche dei problemi legati all'interfaccia cervellotica del pannello di controllo: «La sala di controllo da cui viene gestito il reattore è carente sotto molti punti di vista. Il pannello di controllo è enorme, con centinaia di allarmi e alcuni indicatori chiave posizionati in modo da essere difficili da vedere. [...] Nei primi minuti dell'incidente si sono innescati più di cento allarmi, ma non c'era un sistema in grado di sopprimere quelli irrilevanti in modo da permettere ai tecnici di concentrarsi su quelli importanti». A questo si aggiungeva il fondamentale problema del non aver appreso dagli errori del passato, dal momento che un incidente simile si era verificato in un altro stabilimento statunitense circa un anno prima, ma i tecnici nucleari americani non ne erano stati messi al corrente.[60]

Malgrado questi avvenimenti possano risultare inquietanti se considerati singolarmente, è importante ricordare che nel complesso il nucleare resta il metodo di produzione di energia di gran lunga meno nocivo. Basandosi sui dati storici di produzione, nel 2013 gli scienziati della NASA hanno stimato che l'energia nucleare ha in realtà impedito una media di 1,84 milioni di decessi correlati all'inquinamento atmosferico e l'emissione di 64 gigatonnellate di gas serra che sarebbero derivate dai combustibili fossili tra il 1971 e il 2009.[61] Lo studio si basava sui dati delle centrali europee e statunitensi, più facilmente reperibili rispetto a quelli di altri Paesi, quindi probabilmente questi numeri sono molto più alti nella realtà. Una ricerca del professor Teng Fei dell'Università Tsinghua stima che in Cina

l’inquinamento da carbone abbia causato 670.000 morti nel 2012,[62] mentre la media globale di decessi legati al carbone è di 170 per terawattora (TWh) di elettricità generata. Per fare un confronto, i dati del 2012 mostrano che l’elettricità generata dal petrolio causa 36 morti per TWh; il biocarburante 24 morti per TWh; l’energia eolica 0,15 morti per TWh; l’energia idroelettrica è responsabile di 1,4 morti per TWh se si tiene conto del disastro di Banqiao, e se lo si esclude causa comunque devastazioni in termini di paesaggio. L’energia nucleare, comprese Chernobyl e Fukushima, è responsabile di 0,09 morti per terawattora.[63]

2

Chernobyl

La costruzione della centrale nucleare V.I. Lenin ebbe inizio nel 1970 in una zona isolata non lontana dal confine settentrionale dell'Ucraina, quindici chilometri a nord-ovest della cittadina di Chernobyl. Si trovava relativamente vicina alla capitale dell'Ucraina (ma non tanto da metterne a rischio la sicurezza), in prossimità del fiume Pripyat, che ne garantiva il rifornimento idrico, e della linea ferroviaria che collegava Ovruč a Černihiv. Fu la prima centrale nucleare del Paese ed era considerata la migliore e più affidabile tra quelle dell'Unione Sovietica.[1] Parallelamente alla sua edificazione, per ospitare cinquantamila persone tra tecnici, costruttori, membri del personale di supporto dell'impianto e le loro famiglie, a tre chilometri di distanza fu costruita Pripyat, la nona atomograd ('città atomica') dell'Unione Sovietica, che, con un'età media di appena ventisei anni, fu uno degli insediamenti urbani 'più giovani' dello Stato federale.

A sovrintendere quell'impresa titanica e a dirigere la centrale fu incaricato il trentacinquenne esperto di turbine e fervente comunista Viktor Brjuchanov, già vice-capo ingegnere presso la centrale termica di Slavyanskaya, nell'Ucraina orientale.[2] Era molto apprezzato e rispettato dai suoi sottoposti, tanto che uno dei primi vice-capi dello stabilimento dichiarò: «È un grande ingegnere. Dico sul serio».[3] Brjuchanov aveva il compito di supervisionare la costruzione dell'impianto e della città, le sue mansioni spaziavano dal reclutamento degli operai all'approvvigionamento di macchinari e materiali edilizi. Nonostante il duro lavoro e le migliori intenzioni, dovette fare i conti con una miriade di problemi tipici del sistema comunista: migliaia di tonnellate di cemento armato che sparivano dagli ordini, attrezzature specialistiche impossibili da reperire o di scarsa qualità che lo costringevano a ordinare la fabbricazione di ricambi in officine improvvisate sul posto.[4] Malgrado le complicazioni avessero ritardato i lavori di quasi due anni, il primo reattore, l'Unità 1, fu

consegnato il 26 novembre 1977, dopo mesi di test. Seguirono altri tre reattori: l'Unità 2 nel 1978, l'Unità 3 nel 1981 e l'Unità 4 nel 1983.

Questi reattori erano quattro Reaktor Bolšoj Moščnosti Kanalnyj-1000 (RBMK-1000), ovvero reattori di grande potenza a canali, in grado di produrre 1.000 megawatt di energia elettrica tramite due turbogeneratori a vapore da 500MW. L'RBMK-1000 è un reattore raffreddato ad acqua con moderazione a grafite, una combinazione insolita e un po' obsoleta che era stata progettata negli anni Sessanta per essere potente, veloce, economica e facile da costruire, di semplice manutenzione e lunga durata. Ogni reattore misurava 7 metri di altezza per 11,8 metri di larghezza.[5] Nel 1986, al momento del disastro, erano attivi quattordici reattori di questo tipo, a cui se ne aggiungevano otto in fase di costruzione. Di questi, due erano proprio a Chernobyl: l'Unità 5 avrebbe dovuto essere completata entro la fine di quell'anno. I quattro reattori esistenti fornivano il 10% dell'energia elettrica ucraina e, se le Unità 5 e 6 fossero state completate, Chernobyl sarebbe diventata la centrale elettronucleare con la più elevata capacità energetica al mondo.[6] Per dare un termine di paragone, la più grande centrale idroelettrica al mondo per capacità è la diga delle Tre Gole in Cina, con i suoi 22.500 MW.[7]

I reattori nucleari generano elettricità attraverso il processo di fissione nucleare, detto anche 'scissione dell'atomo'. Tutta la materia è composta da atomi, e ogni atomo è formato da un minuscolo nucleo di protoni e neutroni, che costituiscono la maggior parte del suo peso. Il resto è perlopiù spazio vuoto, occupato da elettroni che orbitano attorno al nucleo. Le differenze fra gli atomi dipendono dal diverso numero di protoni e neutroni contenuti nei loro nuclei. Per esempio, l'atomo dell'oro contiene settantanove protoni ed è notoriamente pesante, mentre quello del rame ne ha ventinove ed è quindi molto meno denso. L'ossigeno ne ha soltanto otto. In un atomo, il numero di protoni è uguale a quello degli elettroni, mentre il numero di neutroni può cambiare anche tra atomi dello stesso elemento. Queste diverse versioni di un medesimo elemento chimico sono note come 'isotopi', che possiamo immaginare come gli optional di un'auto; la Mercedes produce diversi modelli di macchine – gli elementi – ma ognuna di esse può avere delle caratteristiche extra: un motore più potente, interni personalizzati, verniciature particolari. Il veicolo rimane lo stesso, ma assume forme differenti. Gli isotopi stabili, cioè quelli che non subiscono decadimento radioattivo spontaneo, sono definiti 'nuclidi stabili', mentre

quelli instabili sono noti come ‘radionuclidi’. Nel complesso, questi due gruppi risultanti dalla scissione vengono chiamati ‘prodotti di fissione’; la maggior parte sono radionuclidi generati dal decadimento di un nuclide instabile che emette energia sotto forma di radiazioni, e sono molto caldi e tossici.

L’RBMK, come quasi tutti i reattori nucleari per uso civile, utilizza l’uranio (che con i suoi 92 protoni è l’elemento più pesante in natura) come fonte di combustibile. Esso contiene solo lo 0,7% dell’isotopo fissile uranio-235 (92 protoni e 143 neutroni), e le 190 tonnellate di combustibile in un reattore RBMK di seconda generazione come l’Unità 4 di Chernobyl sono costituite al 98% dall’economico e poco arricchito uranio-238 e per il 2% da uranio-235, contenuti in 1.661 tubi verticali in pressione. Quando all’interno del nocciolo del reattore avviene la reazione nucleare, i neutroni entrano in collisione con i nuclei di un altro atomo di uranio-235, scindendolo e generando energia sotto forma di calore. Questa fissione produce altri due o tre neutroni, che a loro volta si scontreranno con altro combustibile uranio-235, scindendo un altro atomo di uranio e formando altri neutroni, e così via. Il processo è definito ‘reazione a catena’ ed è responsabile della creazione di calore in un reattore nucleare. La fissione produce inoltre nuovi elementi, sotto forma di prodotti di fissione.[8]

Le centrali nucleari civili sfruttano la stessa reazione di un ordigno atomico, ma sono progettate in modo che sia impossibile provocare un’esplosione e controllano il rilascio di neutroni in modo da generare il calore richiesto. Mentre il reattore di una centrale elettrica contiene uranio poco arricchito o combustibile di plutonio, diffusi su una vasta area e circondati da barre di controllo per trattenere la reazione, una bomba nucleare è progettata con lo specifico intento di provocare quella reazione con la maggiore rapidità e intensità possibili, utilizzando esplosivi per forzare la fissione di plutonio e uranio arricchito a più del 90%.

Un impianto nucleare deve innanzitutto evitare fughe radioattive, quindi le centrali sono costruite e gestite secondo il principio della ‘difesa in profondità’: l’obiettivo è evitare incidenti, ma si mette in conto che possano avvenire guasti meccanici (ed errori umani). Nel corso della progettazione si prende in considerazione e si previene ogni possibile problema: l’obiettivo è appunto dare profondità al sistema di sicurezza, un po’ come nelle matrioske russe bisogna superare vari livelli prima di raggiungerne il cuore. Se un elemento si guasta se ne trova un altro, poi un altro e ancora un

altro funzionante. La prima barriera è costituita dalle pastiglie di ossido di uranio arricchito, seguite dal rivestimento in lega di zirconio della barra. In una moderna centrale nucleare, il nocciolo in cui avviene la reazione di fissione dovrebbe essere contenuto all'interno di una terza barriera: un involucro di metallo quasi infrangibile che avvolge il reattore, chiamato 'recipiente in pressione'. Questo non era presente nell'impianto di Chernobyl, che era invece circondato da cemento armato, con due pesanti placche di metallo (gli 'scudi biologici') nella parte superiore e inferiore. Secondo le stime dell'epoca, un recipiente in pressione costruito secondo gli standard richiesti dal progetto RBMK avrebbe raddoppiato il costo di ciascun reattore. La quarta e ultima barriera è costituita da un edificio a chiusura ermetica. Gli edifici di contenimento nucleari devono essere molto ben rinforzati, con pareti di cemento e/o acciaio dello spessore di diversi metri, in grado di resistere all'impatto di un aereo di linea a centinaia di miglia all'ora, ma anche di arginare l'improbabile rottura del recipiente in pressione. Per quanto impossibile da credere, e forse sempre per una questione economica, la struttura che ospitava il reattore RBMK di Chernobyl non aveva i requisiti per essere considerata un edificio di contenimento.[9]

Mai si sarebbe dovuto progettare, approvare e costruire un impianto sprovvisto delle due più importanti barriere di contenimento, come di fatto è avvenuto nell'RBMK. I ministri sovietici erano a conoscenza di queste mancanze già prima della scelta dei reattori, ma optarono comunque per il modello RBMK rispetto al VVER (Vodo-Vodyanoi Energetichesky Reaktor, ovvero 'reattore energetico acqua-acqua'), un reattore ad acqua pressurizzata più sicuro, ma anche più costoso e leggermente meno potente. All'epoca si pensava che bastasse rispettare le norme di sicurezza imposte dal settore per evitare che l'RBMK causasse un incidente su larga scala. Si decise così che non erano necessarie ulteriori misure di sicurezza.[10]

Una reazione di fissione è resa possibile da un moderatore di neutroni, che, in un reattore RBMK, è costituito da blocchi verticali di grafite che circondano i canali del combustibile. Ogni RBMK contiene 1.850 tonnellate di grafite, che moderano la velocità dei neutroni in moto nel combustibile per aumentare le probabilità che entrino in collisione con i nuclei dell'uranio-235 e si scindano. Un po' come quando si gioca a golf, che per mandare la pallina in buca da una distanza molto ravvicinata è meglio un colpetto leggero rispetto a uno forte. Più spesso avviene la scissione

atomica, maggiore è la durata della reazione a catena e l'energia prodotta. In altre parole, il moderatore di grafite crea le condizioni ottimali per una reazione a catena. Un po' come l'ossigeno per il fuoco: può esserci tutto il combustibile del mondo, ma in assenza di ossigeno non ci saranno fiamme.

Usare la grafite come moderatore può essere molto pericoloso, dal momento che la reazione nucleare continuerà, o addirittura crescerà, in assenza di acqua di raffreddamento o in presenza di sacche di vapore (i 'vuoti'). Questo effetto è noto come 'coefficiente di vuoto positivo' e la sua presenza in un reattore è indicativa di un design scadente. Negli anni Cinquanta i reattori con moderatore a grafite venivano utilizzati negli Stati Uniti per produrre plutonio, ma gli americani si resero presto conto dei loro numerosi svantaggi in termini di sicurezza. Oggi quasi tutte le centrali nucleari occidentali impiegano reattori ad acqua pressurizzata (PWR) o reattori ad acqua bollente (BWR), che impiegano l'acqua come moderatore e come refrigerante. In questi modelli l'acqua che viene immessa nel reattore come refrigerante è la stessa che funge da moderatore per la reazione a catena. Pertanto, se l'approvvigionamento idrico viene meno, la fissione cessa perché la reazione a catena si interrompe. Sono pochi i reattori per uso civile che si avvalgono ancora di un moderatore a grafite. A parte l'RBMK e il suo derivato, l'EGP-6, l'Advanced Gas-Cooled Reactor (AGR) della Gran Bretagna è l'unico reattore moderato a grafite attualmente in uso. L'AGR sarà presto affiancato da un nuovo tipo di reattore sperimentale nella centrale nucleare cinese della baia di Shidao. L'impianto ospiterà due reattori nucleari modulari *pebble bed*, moderati a grafite, il primo dei quali sarà sottoposto ai test di idoneità nella seconda metà del 2019.

A causa delle temperature estreme generate dalla fissione, è fondamentale che il nocciolo del reattore venga mantenuto freddo. E questo è di particolare importanza nei modelli RBMK, che operano a una temperatura più elevata rispetto ad altri tipi di reattore: 500 °C con picchi di 700, secondo l'esperto di nucleare britannico Eric Voice. Un reattore PWR opera a una temperatura di circa 275 °C. Nei diversi reattori vengono impiegati vari tipi di refrigerante – gas, aria, metallo liquido, sale –, ma Chernobyl utilizzava quello più comune: l'acqua. Inizialmente l'impianto doveva essere dotato di reattori raffreddati a gas, ma il progetto fu modificato per mancanza delle attrezzature necessarie.[11] L'acqua viene pompata a pressione elevata (1.000 psi, cioè 68 atmosfere) sul fondo del reattore, dove

bolle e fuoriesce attraverso un condensatore che separa il vapore dall'acqua. Il liquido residuo viene risucchiato da un'altra pompa e reimmesso nel reattore. Il vapore, nel frattempo, entra in una turbina, che gira e genera elettricità. Ogni reattore RBMK produce 5.800 tonnellate di vapore all'ora.[12] Nel passaggio attraverso il turbogeneratore il vapore viene condensato in acqua e reimmesso nelle pompe, dove riprende il suo ciclo.

Questo metodo di raffreddamento ha un grosso difetto. A differenza di quanto succede nel reattore PWR, l'acqua che entra nel reattore RBMK è la stessa che passa attraverso le pompe di raffreddamento e (sotto forma di vapore) nelle turbine, il che significa che in tutte le aree del sistema circola acqua con forte contenuto radioattivo. Il PWR utilizza uno scambiatore di calore per trasferire il calore dall'acqua del reattore a quella di pressione pulita e a temperatura più bassa, evitando la contaminazione delle turbine: si tratta di un sistema più sicuro, che facilita inoltre la manutenzione e lo smaltimento. Un secondo problema è la formazione di vapore nel nocciolo, che aumenta le probabilità di un coefficiente di vuoto positivo. Nei normali reattori ad acqua bollente (che, come i PWR, usano l'acqua come refrigerante e come moderatore) questo non sarebbe un problema, ma lo diventa in uno moderato a grafite.

Per controllare il rilascio di energia di un reattore nucleare vengono utilizzate le barre di controllo, che nell'RBMK sono cilindri lunghi e sottili, composti perlopiù da carburo di boro, un materiale in grado di assorbire i neutroni e pertanto di bloccare la reazione. Le punte delle barre sono in grafite per evitare che l'acqua di raffreddamento (anch'essa capace di assorbire i neutroni) entri nello spazio occupato dal boro della barra quando questa viene estratta dal nocciolo, in modo che quella sezione abbia maggiore impatto sulla reattività quando viene reinserita. Le 211 barre di controllo di Chernobyl scendevano nel nocciolo dall'alto ed erano assistite da altre 24 barre assorbenti più corte. Queste ultime, essendo inserite dal basso, assicuravano una distribuzione uniforme della potenza su tutta l'ampiezza del nocciolo. Più barre di controllo vengono inserite nel nocciolo del reattore, più a fondo esse penetrano, minori saranno i livelli di potenza. Viceversa, un minor numero di barre equivale a maggiore potenza. Le barre di controllo possono essere inserite tutte insieme, alla profondità desiderata dall'operatore, oppure scollegate e inserite singolarmente, a seconda delle esigenze.[13] Le barre di controllo dell'RBMK sono particolarmente lente rispetto agli standard occidentali: impiegano fra i

diciotto e i ventuno secondi per entrare nel nocciolo dalla loro posizione più elevata. Ce ne sono altre, invece, come quelle del reattore canadese CANDU, che richiedono appena un secondo.[14]

È poco noto che a Chernobyl, prima del disastro del 1986, ci fosse stato un altro grave incidente che aveva provocato il crollo di una parte dell'Unità 1. L'episodio si verificò il 9 settembre 1982 e fu tenuto nascosto per anni. Non è facile procurarsi rapporti dettagliati e affidabili (specialmente in inglese), ma sembra che una valvola di controllo dell'acqua di raffreddamento sia stata chiusa, causando il surriscaldamento di un tubo e il danneggiamento parziale del gruppo combustibile e della grafite all'interno del reattore. In un rapporto del KGB datato al giorno seguente si legge: «In relazione alla pianificata ristrutturazione della prima unità di combustibile della centrale nucleare di Chernobyl, che dovrebbe essere completata il 13 settembre 1982, è stato eseguito un test sul reattore il 9 settembre 1982. A un aumento della potenza del 20% si è verificata un'interruzione in uno dei 1.640 canali di pressione/gruppi di combustibile. La colonna che ospita i gruppi di combustibile si è rotta. Inoltre, la pila di grafite si è parzialmente bagnata».[15] Ne risultarono la fuoriuscita del combustibile e della grafite attraverso i tubi e l'emissione dei prodotti di fissione dal camino, il che a sua volta impedì al refrigerante di raggiungere il reattore, portando a un parziale *meltdown*.

I tecnici non capirono cosa stesse succedendo e per quasi mezz'ora ignorarono i segnali di allarme. In seguito l'inchiesta del KGB sull'incidente sembrò ignorare le negligenze del personale dell'impianto (che arrestò di proposito il flusso di refrigerante). Anche i risultati ottenuti da due organizzazioni incaricate di misurare la contaminazione radioattiva nei pressi dell'impianto non furono univoci: una commissione governativa non rilevò quasi alcuna traccia di contaminazione, mentre un gruppo di biofisici dell'Istituto di ricerca nucleare dell'Accademia delle scienze ucraina registrò radiazioni «centinaia di volte superiori ai livelli ammissibili».[16] Due figure di spicco, che in seguito avrebbero analizzato il disastro del 1986, non si trovarono d'accordo nemmeno sulla versione ufficiale dei fatti. Per parte loro, i tecnici del reattore in servizio quel giorno negarono qualsiasi illecito. «In quanto testimone oculare di questo incidente e uno dei coinvolti nella gestione delle sue conseguenze, non ho molto da aggiungere alla versione del NIKIET [Istituto di ricerca scientifica e tecnologica] che ha accusato gli ingegneri di Chernobyl di aver bloccato del

tutto l'approvvigionamento idrico nel reattore, a parte che si tratta appunto di una versione» scrive Nikolaj Karpan, un ingegnere che lavorò a Chernobyl dal 1979 al 1989. «Il caposquadra e il team che quel giorno hanno regolato la portata del flusso hanno negato l'errore che è stato loro contestato. Hanno lavorato come al solito, nel rigoroso rispetto delle norme, che prevedevano il posizionamento di una lastra che impedisse meccanicamente l'arresto totale della fornitura d'acqua nel canale».[17] È possibile che l'incidente sia stato causato da un difetto nella progettazione del reattore o (cosa ancora più probabile) dalla scarsa qualità di fabbricazione, ma i politici scelsero la strada in discesa e scaricarono la colpa su un ingegnere. È più facile accettare un errore umano che dover ammettere un difetto di progettazione in un nuovo reattore nucleare, sviluppato e costruito con enormi costi e già attivo in altri due impianti. Questa ricostruzione non ufficiale degli eventi fu sostenuta dal direttore della ricerca dello stabilimento, che al termine della sua personale indagine dichiarò: «È emerso che i tubi di zirconio sono stati distrutti dalla tensione interna. L'impianto di produzione ha cambiato di propria iniziativa il processo di produzione dei tubi, e questa 'novità' ha provocato l'incidente nel reattore».[18]

Ancora prima, il modello RBMK era stato protagonista di un altro grave episodio nella centrale nucleare di Leningrado nel novembre del 1975, che aveva portato al parziale *meltdown* dell'Unità 1.[19] Informazioni dettagliate sono ancora più difficili da trovare di quelle sull'incidente di Chernobyl del 1982, ma Viktor Dmitriev, ingegnere nucleare russo dell'Istituto per l'energia nucleare di Mosca, ha una pagina web in cui spiega gli eventi. Questo episodio presenta notevoli analogie con il disastro di Chernobyl del 1986. L'Unità 1 di Leningrado era stata riavviata dopo la manutenzione ordinaria e aveva raggiunto gli 800 MW quando i tecnici disattivarono una delle sue due turbine a causa di un guasto. Per mantenere stabile il reattore la potenza fu ridotta a 500 MW poco prima del cambio tra il turno serale e quello notturno. Alle due del mattino qualcuno nella sala di controllo scollegò per errore l'unica turbina rimasta, facendo scattare il sistema di emergenza e l'arresto automatico del reattore. Iniziò un avvelenamento del reattore (ne parleremo meglio più avanti) che lasciò ai tecnici due possibilità: riportare il reattore a pieno regime o lasciarlo spegnere, ma in questo caso ci sarebbero state ripercussioni. Scelsero, proprio come a Chernobyl oltre un decennio dopo, di aumentare la potenza. Non andò bene.

«Con l'aumento della potenza dopo l'arresto, senza che i tecnici intervenissero a modificare la reattività (sollevando le barre), il reattore avrebbe ridotto da solo i tempi di accelerazione, cioè avrebbe accelerato: in altre parole, avrebbe cercato di esplodere» disse Boretz, un tecnico presente al momento dell'incidente. «L'accelerazione del reattore fu interrotta due volte dal sistema di protezione di emergenza [in realtà, secondo Viktor Dmitriev, il sistema di emergenza fu innescato più di due volte, per eccesso di potenza e di accelerazione]. I tentativi di ridurre la velocità di crescita della potenza con metodi standard, abbassando un gruppo di barre azionate manualmente più le quattro a controllo automatico, fallirono tutti e la potenza continuò ad aumentare. Si fermò solo attivando il sistema di protezione di emergenza». Il reattore alla fine raggiunse una potenza di 1.720 MW, quasi il doppio della sua potenza massima stimata, prima di essere riportato sotto controllo.[20]

Una commissione governativa riscontrò gravi falle nel progetto, e nel 1976 suggerì di abbassare il coefficiente di vuoto, modificare le barre di controllo e installare un sistema di emergenza ad attivazione rapida. I nuovi progetti per le barre furono elaborati, ma mai applicati ai reattori. Il 16 ottobre 1981 fu presentato al KGB un rapporto che evidenziava diverse perplessità sulla qualità della realizzazione e delle attrezzature di Chernobyl. Secondo il report, nei primi quattro anni di attività dell'impianto si erano verificati ventinove arresti di emergenza – otto dei quali imputabili a errori del personale, il resto a guasti tecnici – e l'apparecchiatura di controllo non soddisfaceva i criteri di affidabilità. Secondo il KGB, tali difetti erano stati portati in diverse occasioni all'attenzione del ministero dell'Energia e dell'istituto responsabile della progettazione del reattore, eppure non era stata presa alcuna misura al riguardo.[21]

Alla fine del 1983 la nuova centrale elettrica di Ignalina, in Lituania, iniziò a testare il suo primo reattore RBMK e presto si imbatté in un problema: le barre di controllo che entravano insieme nel reattore provocavano un aumento di potenza. La stessa criticità che, in ultima analisi, avrebbe causato pochi anni dopo il disastro di Chernobyl. A Ignalina il combustibile era nuovo di zecca, il reattore era stabile e le barre erano in grado di penetrare l'intero nucleo, consentendo di introdurre il boro e riportare la reazione sotto controllo. Questa fondamentale scoperta fu trasmessa ai ministeri e agli istituti nucleari competenti, ma non fece alcuna differenza. Un altro rapporto del KGB dell'ottobre 1984 metteva in

evidenza alcune problematiche del sistema di raffreddamento dell'Unità 1. I dati furono condivisi con le autorità di pertinenza, ma «non sono stati presi in considerazione nemmeno per le Unità 5 e 6, attualmente [nel 1984] in costruzione».[22]

Alla luce di tutti questi ripetuti e ostinati esempi di negligenza, mi trovo completamente d'accordo con il vice-capo di Chernobyl Anatolij Djatlov, il quale anni dopo l'incidente avrebbe dichiarato che «il reattore RBMK era destinato a esplodere».[23]

3

Fascinazione

Non ricordo quando sia cominciata la mia passione per Chernobyl. Da piccolo avevo sentito parlare della città abbandonata dopo una catastrofe nucleare: non sapevo di cosa si trattasse, ma alle mie orecchie di bambino suonava come qualcosa di fantascientifico. Per quanto strano possa sembrare, non fu l'incidente in sé a suscitare il mio interesse, ma l'idea che da qualche parte potesse esistere una città reale ma disabitata. Lo trovavo sconvolgente. Ho spesso fantasticato su come sarebbe stato percorrere le sue strade deserte, ritrovarmi in un posto familiare e al tempo stesso abbandonato, chiedermi che aspetto avesse avuto prima della tragedia.

Nel 2005 mi iscrissi all'università e mi imbattei per caso in una raccolta di fotografie fatte da una motociclista che aveva attraversato in solitaria la Zona di esclusione (anche se la sua storia in seguito si rivelò essere una montatura), molto prima che andarci diventasse popolare. Ne rimasi affascinato. Cercai tutte le immagini dell'incidente che riuscii a procurarmi, e fu allora che l'iconico scatto della ciminiera fumante di Chernobyl si radicò nella mia mente. Nel 2007 uscì il videogioco *Stalker: Shadow of Chernobyl*, che mi permise in un certo senso di esplorare i luoghi di cui fino ad allora avevo soltanto letto. Il gioco è ambientato in una dimensione temporale alternativa in cui, dopo il disastro di Chernobyl, si manifestano strane anomalie soprannaturali nella Zona di esclusione. Malgrado gli innegabili difetti del videogioco, gli sviluppatori ucraini avevano ricreato i luoghi con assoluta precisione, rendendo l'ambientazione molto suggestiva. Più giocavo, più cresceva il mio desiderio di vedere la centrale con i miei occhi. Però nella mia vita di studente gli stimoli non mancavano, così in breve mi sono dedicato a nuovi argomenti altrettanto interessanti. Tuttavia, nel corso degli anni non ho mai smesso di pensare agli eventi di Chernobyl, sempre più curioso di saperne di più.

Poi Fukushima ha cambiato tutto. L'11 marzo 2011, alle 14:46, si registrò un terremoto di magnitudo 9.0, il quarto più forte mai rilevato, a settanta

chilometri al largo della costa orientale di Tōhoku, in Giappone. Il sisma provocò uno tsunami che si abbatté sulla riva, distruggendo tutto ciò che incontrava e spingendosi fino a dieci chilometri nell'entroterra. Persero la vita oltre 16.000 persone e altre 400.000 rimasero senza casa. Gli edifici danneggiati o distrutti furono più di un milione. Il danno economico, secondo la Banca mondiale, fu di 235 miliardi di dollari, una stima che lo ha reso il più costoso disastro naturale della storia.[1] Lo tsunami annientò completamente le inadeguate difese antinondazione di Fukushima Dai-ichi, una centrale nucleare di circa quarant'anni, e sommerse l'intero sito, compresi i generatori di riserva. Al momento del terremoto i tre reattori attivi di Fukushima si arrestarono, attivando il processo di raffreddamento attraverso i generatori diesel di emergenza. Ma poi i generatori furono sommersi dall'acqua, e dunque resi inutilizzabili, proprio mentre nell'intero Paese si scatenava il caos. I camion dei pompieri avanzarono lungo le strade devastate dal terremoto e tentarono di collegare i loro tubi alle pompe del reattore, ma scoprirono che non c'erano adattatori a disposizione sul posto. Malgrado i coraggiosi sforzi del personale di Fukushima, i tre reattori si fusero e i loro edifici di contenimento furono gravemente danneggiati dalle esplosioni di idrogeno. L'incidente è diventato il secondo peggior disastro nucleare della storia, l'unico a cui sia stata assegnata la classificazione INES di livello 7 dopo Chernobyl. Al momento del disastro gli altri tre reattori erano spenti per il rifornimento di combustibile, altrimenti le conseguenze sarebbero state incalcolabili.[2]

Quando lo tsunami travolse la centrale nucleare giapponese mi incollai allo schermo del computer per passare al setaccio la rete in cerca di informazioni. Continuavo a guardare a occhi spalancati gli agghiaccianti video caricati su YouTube dai sopravvissuti all'inarrestabile muro d'acqua che spazzava via qualunque ostacolo incontrasse sul suo cammino. Mezzi di trasporto – dalle semplici biciclette agli immensi pescherecci – venivano trascinati come barchette di carta, intere città furono annientate e spinte verso l'interno. Mentre la situazione a Fukushima Dai-ichi peggiorava di ora in ora, gli utenti di forum e blog si chiedevano che cosa sarebbe successo. Sarebbe stata una nuova Chernobyl? Gli esperti da salotto spuntarono come funghi per offrire il loro parere sui sistemi di sicurezza e su come il Giappone fosse ben preparato per un evento del genere.

Poi, però, la persona che mi era sembrata meglio informata aveva sbagliato a sostenere che i reattori fossero praticamente indistruttibili e

nemmeno lo tsunami sarebbe riuscito a provocarne la fusione. Io, come molti altri, mi chiedevo quali sarebbero state le conseguenze per l'ambiente e per le persone che abitavano nelle vicinanze della centrale. Mi resi conto che, malgrado il mio sincero interesse per l'argomento, non capivo davvero il funzionamento dei reattori e non ero in grado di valutare l'efficacia dei loro sistemi di sicurezza. Le associazioni come Greenpeace sono radicali nel sostenere che il nucleare sia poco sicuro e produca rifiuti dannosi per l'ambiente e non eliminabili. I sostenitori di questa energia, per parte loro, rispondono che – in proporzione – causa molti meno morti del carbone, da cui si produce il triplo dell'elettricità, insistono sul fatto che – a parità di produzione energetica – le ceneri volanti emesse da una centrale a carbone disperdono nell'ambiente cento volte più radiazioni rispetto a un impianto nucleare e concludono che quest'ultimo genera più elettricità pulita di qualsiasi altra forma di energia commercializzata su larga scala.[3]

Chi ha ragione, quindi? C'è così tanta paura e propaganda intorno a questo argomento che è quasi impossibile farsi un'opinione se non si è bene informati. Volevo scoprire la verità, ed è stato allora che ho iniziato a dedicarmi più seriamente allo studio dei segreti dell'energia nucleare e del suo potenziale di rischio. Quale evento migliore da cui partire del più grave disastro causato dall'uomo? Volevo sapere cosa era successo a Chernobyl e in che modo, chi era responsabile, come si era risolto e cosa si poteva imparare da quell'errore. Ho iniziato guardando tutti i documentari a disposizione: alcuni mi sono sembrati obiettivi e informativi, mentre altri speculavano o arrivavano persino a inventare i 'fatti'. Tanto per confondere ulteriormente le acque, la prima ricostruzione sovietica degli eventi è a dir poco fuorviante: il che significa che la maggior parte dei libri scritti dopo il disastro sono imprecisi. Mi resi conto delle tante falsità che circondano questo leggendario incidente nucleare: tutti ne hanno sentito parlare, ma pochi sanno cosa sia realmente accaduto. Questa confusione non fece che accrescere la mia determinazione ad apprendere la verità.

Alla fine di agosto del 2011, tornando a distanza di mesi a consultare un forum di fotografia, mi imbattei in una discussione che pubblicizzava un viaggio nella Zona di esclusione. Non c'erano più posti, ma all'avvicinarsi della data si registrarono alcune rinunce. La partenza era prevista per l'8 ottobre: ormai mancavano soltanto poche settimane. Sapevo che i tour operator offrivano guide per portare in giro i turisti curiosi, seguendo percorsi prestabiliti e supervisionati. Quello invece sarebbe stato diverso: il

gruppo del forum avrebbe avuto accesso illimitato a Pripyat. Non conoscevo nessuno dei partecipanti, ma decisi su due piedi – a ventisei anni, senza un soldo e senza lavoro – di unirmi alla spedizione. Il prezzo del viaggio era inferiore a quanto immaginassi: 425 sterline, esclusi il trasporto per l'Ucraina e i pasti. Una cifra abbordabile. Naturalmente dovevo aggiungere i costi per raggiungere Londra dalla contea di Aberdeen, in Scozia, e del volo per Kiev, che avrebbero raddoppiato il prezzo. Con mille sterline avrei coperto i costi dell'autobus, dell'alloggio, delle guide, delle colazioni e, cosa che sospettavo fosse importante, delle mazzette.

Ma come potevo procurarmi tutti quei soldi in poche settimane? Decisi di vendere la mia chitarra elettrica, una bellissima Ibanez Joe Satriani Signature JS-100 rossa laccata, e un fantastico obiettivo Nikon 105 mm che non usavo abbastanza da giustificare il suo valore di 650 sterline. Mi dispiaceva disfarmi della chitarra: era il primo strumento che avessi mai amato, ma l'anno precedente l'avevo sostituita con una Schecter C-1. E mi dispiaceva anche per l'obiettivo. Tuttavia li postai entrambi su eBay. Due truffatori africani e alcune settimane dopo, riuscii a mettere insieme la cifra di cui avevo bisogno, anche grazie a un generoso prestito da parte dei miei genitori.

L'appuntamento con gli altri partecipanti era per l'8 ottobre all'aeroporto, per poi volare a Borispol, vicino a Kiev, dove avremmo incontrato altre persone provenienti da tutta Europa. Per prima cosa dovevo raggiungere Londra dalla campagna a nord di Aberdeen dove abitavo, probabilmente il punto della Gran Bretagna più lontano da Londra. Di fronte alla scelta fra un'infernale maratona di autobus di dodici ore e una tranquilla gita in treno di due ore e mezza fino a Edimburgo, seguita da un notturno espresso per Londra, non ebbi alcun dubbio. Sognavo di viaggiare su un treno notte fin da bambino. Mi sembrava un'avventura meravigliosa (avete presente *Assassinio sull'Orient Express*?) e presentava l'ulteriore vantaggio di garantire una nottata riposante, cosa che l'autobus stretto e scomodo non poteva offrire.

Il venerdì sera mio padre mi accompagna alla fermata dell'autobus più vicina, a una decina di chilometri da casa nostra, e mi saluta. Un'ora (e cinquanta chilometri) dopo entro nell'elegante stazione vittoriana di Aberdeen, con il soffitto in ferro battuto e vetro ristrutturato di recente, e salgo sul primo dei miei due treni. Il viaggio lungo la costa orientale della Scozia fila liscio come l'olio. Ben presto non riesco a vedere più niente dal

finestrino a parte il mio riflesso, così mi abbandono contro lo schienale, tiro fuori il telefono e apro *Minecraft: Pocket Edition*. È appena uscito, e per qualche strana ragione trovo esaltante l'idea di diventare la prima persona a giocare a *Minecraft* a Chernobyl. Dopo aver attraversato il maestoso Forth Bridge nel buio più assoluto, la prima tappa del mio viaggio termina nella stazione di Edimburgo Waverley. Sono le undici di sera. Scendo dal treno e trovo il successivo all'estremità opposta della stazione, dove chiedo conferma al controllore che sia quello giusto per Londra.

Una volta sono salito su un pendolino per un breve tragitto di trentacinque chilometri da Preston a Lancaster. Dopo mezz'ora, però, mi sono reso conto che non ci eravamo ancora mai fermati. Alla mia richiesta di chiarimenti il capotreno aveva fatto fatica a restare impassibile mentre mi informava che mi trovavo su un direttissimo per Glasgow... a quasi trecento chilometri di distanza! Ops... In quell'occasione avevano dovuto deviare il percorso per fare una fermata a Carlisle soltanto per me.

Ma oggi non ho sbagliato. «Stanotte siamo pieni». Trovo la mia cuccetta e apro la porta. L'altro tizio non è ancora arrivato, così, con un gesto quasi infantile, rivendico il letto in alto piantando il mio borsone come una bandiera. Il tempo passa ma non arriva nessuno e, proprio quando stiamo per partire, il capotreno apre la porta e mi avvisa che probabilmente il mio compagno di cuccetta non verrà. La gioia di avere il piccolo scompartimento tutto per me si scontra presto con la dura realtà: dormire su un treno è meno facile di quanto immaginassi. Sferraglia e oscilla di continuo, si ferma e si riavvia costantemente nella sua corsa verso la capitale.

Il tempo passa in un baleno e in men che non si dica mi ritrovo a Londra. Sono le quattro del mattino, ho freddo e sono stanco, ma dopo una gelida e intirizzita passeggiata nella stazione mi imbarco sul primo treno per l'aeroporto. Nonostante sia quello che è partito da più lontano sono il primo, ma alle nove del mattino iniziano ad apparire anche gli altri. Mi avvicino al gruppo e mi presento. È bello poter finalmente dare un volto ai nomi con cui sto parlando da settimane. Incontro molte persone fantastiche, ma in particolare Danny, Katie e Dawid. Noi quattro resteremo uniti per il resto del viaggio.

Un annuncio ci informa che il nostro aereo è pronto per l'imbarco e usciamo sulla pista per raggiungere l'Airbus A320 della Ukraine International Airlines. Cerco di mantenere un'espressione neutra, ma la

verità è che sono in preda al panico. Ho volato soltanto due volte in vita mia, entrambe di notte, e l'ho detestato. L'eventualità di trovarmi coinvolto in un incidente aereo, senza poter fare nulla per impedire il disastro, mi terrorizza da sempre ed è diventata un incubo ricorrente. Il mio finestrino affacciato sull'ala offrirebbe una visuale perfetta, ma il cellulare è una distrazione migliore finché l'assistente di volo non ordina di spegnere tutti i dispositivi elettronici. Chiudo gli occhi, sperando di rilassarmi e distrarmi, ma i potenti motori del jet la rendono un'impresa impossibile, al tempo stesso eccitante e terrificante, proprio come ricordavo.

La vista dall'aereo è più bella di quanto avessi immaginato: anche se è un cliché, guardare il mondo dall'alto per la prima volta mi fa capire quanto siamo insignificanti. Trascorro metà del viaggio a cercare di indovinare dove siamo in base ai profili di costa che si intravedono, sempre sforzandomi di non pensare alla distanza che mi separa dal suolo. Dopo quattro ore e mezza di volo, nel tardo pomeriggio l'aereo inizia la sua turbolenta discesa verso Borispol, attraverso nuvole sempre più scure. Il cielo è coperto e piove, ma non mi importa: sono di nuovo sulla terraferma. Come fa la gente a volare tutti i giorni?

A quanto pare il nostro gruppo dà nell'occhio, perché non appena entriamo nel terminal ci fissano tutti. Siamo stati avvertiti di non rivelare per nessun motivo al personale dell'aeroporto lo scopo del nostro viaggio in Ucraina. Dobbiamo dire di essere un gruppo di turisti in viaggio fotografico. L'uomo magro e pallido del controllo passaporti mi fissa con aria scettica. Tutti gli stranieri vengono qui per Chernobyl? Ne dubito, ma gli rivolgo un sorriso innocente, tanto per andare sul sicuro. A quanto pare c'è la possibilità che non ci lascino entrare nel Paese se li informiamo delle nostre reali intenzioni, anche se me ne sfugge il motivo.

Abbiamo un paio d'ore di libertà. Un autobus verrà a prenderci alle otto di sera, ma fino ad allora dobbiamo trovare un modo per ammazzare il tempo. Dopo aver cambiato qualche sterlina mi unisco a Danny, Katie, Dawid e a un ragazzo simpatico di nome Josh per cercare qualcosa da mangiare. Da turisti tonti quali siamo, ci accomodiamo nel primo posto che ci sembra familiare: un piccolo ristorante in stile americano nell'edificio del terminal principale. Le pareti sono tappezzate di vecchie fotografie in bianco e nero di New York, accompagnate da stampe di pubblicità della Coca-Cola. Il menu è ispirato alla prima pagina del *New York Times*. Abbiamo fame, ma dal momento che nessuno di noi, a parte Dawid, parla

un minimo di ucraino e la cameriera non parla né legge l'inglese, ci accontentiamo del tè. Immagino che il tè sia universale.

Davanti alle nostre tazze fumanti, io e i miei nuovi amici discutiamo di Chernobyl, della nostra attrezzatura fotografica, ci raccontiamo da dove veniamo e quanto siamo emozionati di essere qui. Il tempo vola, e nel giro di quelli che sembrano minuti stiamo salendo a bordo del nostro pullman per la millenaria città di Bila Cerkva, a un centinaio di chilometri da qui, dove passeremo la notte prima di spingerci più a sud, fino a una base missilistica riconvertita in museo. Arriviamo in città senza incidenti alle undici. L'unica cosa che vediamo durante il tragitto è un interessante sito industriale illuminato a giorno. Dopo essere rimasti nella hall dell'hotel per una ventina di minuti mentre le nostre guide discutevano con il personale, ci viene indicata una scala di marmo e vetro colorato. Ho come l'impressione che non sapessero del nostro arrivo. Giunti all'ultimo piano ci ritroviamo di nuovo senza sapere cosa fare, finché Dawid non viene in nostro soccorso spiegando la situazione a una donna delle pulizie in un misto di gesti sconnessi e polacco. Dopo aver sistemato i bagagli nelle nostre stanze e aver provato a dare un'occhiata all'edificio (l'accesso al tetto, la nostra prima destinazione, è bloccato), viene presa la decisione collettiva di ritirarsi nel pub dell'albergo.

Collettiva a parte me, a dire il vero. Sono stanco tanto quanto gli altri, ma non ho viaggiato fin qui solo per fare tardi e ubriacarmi: voglio esplorare. Provo a insistere un po' con Dawid e alla fine accetta di accompagnarmi, così prendiamo entrambi cavalletto e macchina fotografica e usciamo nella notte. Il nostro hotel si trova sul lato settentrionale di un incrocio ben illuminato con un paio di negozi e ristoranti, ma superato l'albergo i lampioni si diradano, lasciando spazio a strade piene di buche e marciapiedi invasi da erbacce. Dawid e io parliamo poco mentre ci dirigiamo verso il sito industriale che abbiamo intravisto in autobus. Strada facendo ho la mia prima sorpresa: cani randagi. Camminiamo da appena dieci minuti ma ce ne sono passati davanti già due o tre, ignorandoci nel loro vagabondaggio notturno. Forse a molti non sembrerà una cosa strana, ma nella Scozia settentrionale non se ne vedono spesso. Non passa molto, però, prima che mi ritrovi davanti qualcosa che invece mi aspettavo di vedere: una Lada Riva, uno dei veicoli più iconici dell'Unione Sovietica.

Nascosti nell'ombra a Bila Cerkva.

Il fabbricato centrale del sito industriale è composto da due serie di dodici silos separati da un alto edificio nel mezzo, il tutto collegato da una sottile struttura orizzontale. Facciamo qualche scatto all'ombra di un albero, cercando di non farci vedere dall'uomo in un vecchio camion dell'esercito parcheggiato di fronte. Non ci tratteniamo a lungo, ci limitiamo a spostarci di qualche passo per fotografare il locale caldaia dell'impianto prima di tornare in albergo a dormire.

Lo Strategic Missile Forces Museum è una ex base missilistica sovietica top secret, usata per ospitare il missile SS-24 con lancio a freddo. Fra gli oltre duemila oggetti esposti c'è il temuto missile balistico intercontinentale SS-18 Satan, lungo oltre trenta metri. Aveva la resa esplosiva più alta di ogni altro missile nucleare mai sviluppato, 20 megatoni, di gran lunga più potente di qualsiasi ICBM odierno. In seguito al crollo dell'Unione Sovietica tutte le basi missilistiche ucraine furono smantellate nell'ambito degli accordi START (Trattato di riduzione delle armi strategiche) con gli Stati Uniti. Tranne questa, che è stata convertita in un museo. La visita è divertente: esploro un modulo di comando missilistico da dodici piani a

quaranta metri di profondità, fotografo un mucchio di veicoli militari e ho la possibilità di osservare da vicino un'impressionante tecnologia missilistica, ma non è per questo che siamo venuti in Ucraina. Siamo tutti impazienti di arrivare a Chernobyl.[4]

Lasciamo il museo verso le due e mezza e iniziamo la lunga sfacchinata di dieci ore fino a Slavutyč, la città che ci farà da base nei prossimi giorni. Mentre la luce all'esterno si affievolisce, ammazzo il tempo scattando fotografie dal finestrino e presto i miei compagni di viaggio, altrettanto annoiati, cominciano a imitarmi. Attraversiamo Kiev, di cui vediamo soltanto i profili indistinti e bagnati di pioggia e l'enorme statua illuminata della Madre Patria, di ben centodue metri, che domina la città dalla collina più alta della capitale. Superati i confini di Kiev, la strada diventa nera come la pece. Non ci sono lampioni e non incontriamo altre macchine. A parte il debole bagliore emanato dal nostro autobus non scorgo altro che le sagome spettrali degli alberi ai lati della carreggiata. In mancanza di meglio da fare, impiego un'ora a spiegare per filo e per segno cosa è successo a Chernobyl a Danny, Katie e Dawid. A un certo punto del viaggio sembra che l'autobus prenda fuoco, gettando nel panico tutti tranne il nostro autista. Sentiamo odore di bruciato e vedo del fumo in cabina, ma lui non si scompone, come se fosse tutto normale. Inizio ad apprezzare la nonchalance degli ucraini.

Dopo dieci interminabili ore raggiungiamo Slavutyč. A una sessantina di chilometri a est di Chernobyl, la città fu fondata nel 1986 per ospitare gli addetti alla centrale nucleare e le loro famiglie dopo l'evacuazione di Pripyat. Deve il suo toponimo all'antico nome slavo del vicino fiume Dnepr. Slavutyč conta venticinquemila abitanti e la sua realtà economica e sociale è ancora strettamente connessa al reattore nucleare e alla Zona di esclusione, perché la maggior parte dei residenti ha lavorato o lavora lì. La sua costruzione coinvolse architetti provenienti da otto diverse repubbliche sovietiche e, di conseguenza, la città è divisa in altrettante circoscrizioni, ognuna con un diverso stile architettonico. Nonostante Slavutyč sia molto moderna rispetto ad altre realtà dell'Ucraina, il tasso di disoccupazione è altissimo da quando, nel dicembre del 2000, la centrale ha chiuso l'ultimo reattore rimasto in funzione, lasciando solo tremila residenti impiegati sul posto.

Ci viene detto di dividerci, così io e i miei amici decidiamo di prendere una quadrupla insieme. L'autobus fa il giro di Slavutyč nella notte,

accompagnando un gruppo alla volta, finché non arriva il nostro turno. Ci lasciano fuori da un edificio di cinque piani dove ci aspetta una signora bassa e grassoccia sui quarant'anni e con i capelli scuri. Ci fa cenno di seguirla e ci accompagna al piano di sopra, in un appartamento di cinque stanze all'ultimo piano. È la sua casa! Dawid, essendo polacco, capisce un po' di ucraino e deduce che ci stia affittando la casa per arrotondare lo stipendio e che per tutta la durata del nostro soggiorno vivrà con i figli nell'appartamento della madre dall'altro lato del corridoio. È un posticino incantevole e molto accogliente, con fotografie di famiglia alle pareti e peluche nelle camere da letto: molto più comodo e confortevole di qualunque hotel. Mi sento in colpa per aver cacciato di casa quella famiglia, ma mi consolo pensando che l'accordo è vantaggioso per tutti. Ci sistemiamo, beviamo diverse tazze del suo delizioso tè e chiacchieriamo un po', ma presto ci addormentiamo nell'impaziente attesa dei giorni a venire.

4

L’incidente

Poco dopo l’una del mattino del 26 aprile 1986 il reattore dell’Unità 4 di Chernobyl era pronto per essere sottoposto a un test. Ne seguì il peggior disastro nucleare della storia. Quella notte nello stabilimento erano presenti centosettantasei addetti (tra uomini e donne) e – a poche centinaia di metri – duecentottantasei operai edili impegnati nei lavori per l’Unità 5. I tecnici della sala di controllo dell’Unità 4, insieme a un rappresentante della Donenergo (fornitore statale di elettricità e responsabile del progetto delle turbine dell’impianto), stavano provando una funzione di sicurezza che avrebbe dovuto consentire all’unità di autoalimentarsi per circa un minuto in caso di totale interruzione di corrente.

In un reattore nucleare – e in particolare in un RBMK a causa del suo moderatore a grafite – è fondamentale che l’afflusso di acqua di raffreddamento nel nucleo non venga interrotto, perché altrimenti potrebbe verificarsi un’esplosione o una fusione. Infatti, anche se il reattore viene spento, il combustibile all’interno continua a generare calore di decadimento che, se non refrigerato, può danneggiare il nucleo. Le pompe che permettono l’afflusso di acqua sono azionate dall’elettricità generata dalle turbine dell’impianto, ma in caso di blackout la fornitura elettrica può passare sulla rete elettrica nazionale. Se anche quella viene meno, i generatori diesel della centrale si avviano automaticamente per far entrare in funzione le pompe, ma impiegano circa cinquanta secondi per generare energia sufficiente a mettere in moto le pompe di grandi dimensioni. Sei cisterne di emergenza per un totale di 250 tonnellate di acqua pressurizzata potevano immettere il loro contenuto nel nucleo nel giro di tre secondi e mezzo, ma un reattore RBMK necessita di circa 37.000 tonnellate di acqua all’ora, circa 10 tonnellate al secondo, quindi 250 tonnellate di acqua non coprono l’intervallo di cinquanta secondi.[1]

Da qui la necessità di testare un’unità ‘a bassa potenza’.[2] Nell’eventualità di un’interruzione di corrente, la reazione di fissione avrebbe continuato a

produrre calore, mentre l'acqua avrebbe mantenuto il suo impulso per un breve lasso di tempo, al termine del quale si sarebbe generato vapore. Le turbine avrebbero continuato a ruotare e generare energia elettrica, sebbene con una capacità che diminuiva in modo esponenziale. L'elettricità residua poteva essere utilizzata per azionare le pompe per alcuni secondi cruciali, concedendo ai generatori diesel il tempo di attivarsi e subentrare nel processo. Quella notte bisognava testare che il meccanismo funzionasse.

Nonostante i sovietici sostenessero che l'esperimento fosse mirato a testare un sistema di sicurezza di ultima generazione, in realtà l'unità a bassa potenza è una caratteristica standard del modello RBMK e avrebbe dovuto essere già operativa all'inaugurazione dell'Unità 4 tre anni prima. Per anticipare l'apertura dell'impianto, il direttore di Chernobyl Viktor Brjuchanov, insieme ai membri dei vari ministeri coinvolti nella costruzione e nel collaudo della centrale, sottoscrisse test di sicurezza mai effettuati, con la tacita promessa di completarli in un secondo momento. La pratica, per quanto possa apparire avventata, era piuttosto usuale nell'URSS, dal momento che completare il lavoro in anticipo assicurava a chiunque fosse coinvolto nel progetto bonus e premi significativi. L'apparecchiatura richiedeva precise calibrazioni e revisioni, e l'esperimento era già stato condotto in tre occasioni sull'Unità 3 (nel 1982, 1984 e 1985), ma nel frattempo gli ingegneri avevano apportato ulteriori modifiche ai regolatori di tensione, e così il test fu ripetuto. Inizialmente era pianificato per il pomeriggio del 25 aprile, ma il direttore del servizio elettrico nazionale di Kiev chiese all'ingegnere capo Nikolaj Fomin di rimandarlo a quando fosse terminato il picco di consumo di energia.[3] Il personale del turno pomeridiano era stato preparato al test e sapeva esattamente cosa fare, ma alla fine del servizio tornò a casa. Così la responsabilità del collaudo passò agli operatori del turno notturno, relativamente inesperti, non avendo mai condotto un test prima di allora, e alle prese con un'operazione imprevista per la quale non erano preparati.

Come se non bastasse, l'Unità 4 era al termine di un ciclo del combustibile. Una delle caratteristiche del reattore RBMK è il 'rifornimento sotto carico', ovvero la possibilità di sostituire il combustibile esaurito senza arrestare il reattore. Dal momento che il consumo del combustibile non è uniforme in tutto il nucleo, non era raro che il reattore contenesse sia il combustibile nuovo sia quello vecchio, che di norma veniva sostituito ogni due anni. Il 26 aprile circa il 75% del combustibile si stava

avvicinando al termine del suo ciclo.[4] Il vecchio combustibile aveva ormai avuto il tempo di accumulare prodotti di fissione caldi e altamente radioattivi, il che significava che qualsiasi interruzione nell'immissione di acqua di raffreddamento rischiava di danneggiare i tubi e generare calore a un ritmo più rapido di quanto fosse sostenibile per il reattore. Per l'Unità 4, una volta completato il test, era stato previsto un lungo periodo di arresto e manutenzione, durante il quale sarebbe stato sostituito tutto il vecchio combustibile. Sarebbe stato molto più sensato condurre l'esperimento con il combustibile nuovo, ma la direzione decise di procedere lo stesso.

Il test prevedeva l'inserimento parziale delle duecentoundici barre di controllo in modo da generare un livello di potenza abbastanza basso da simulare un blackout, continuando però a raffreddare il reattore per compensare i prodotti di fissione. I passi successivi consistevano nell'utilizzare il vapore residuo nel sistema per azionare una turbina, quindi isolarlo e lasciarlo decrescere e generare elettricità per inerzia. Gli ingegneri avrebbero misurato la potenza elettrica allo scopo di determinare se fosse sufficiente ad alimentare le pompe dell'acqua in caso di emergenza. Dal momento che i computer della sala di controllo avrebbero interpretato i bassi livelli di energia come una mancanza di corrente e avrebbero attivato automaticamente i sistemi di sicurezza, questi ultimi – compresi i generatori diesel di riserva e il sistema di raffreddamento di emergenza (ECCS) – erano stati scollegati per poter ripetere subito il test se non fosse riuscito al primo tentativo. Altrimenti, infatti, l'ECCS avrebbe arrestato il reattore rendendo l'esperimento irripetibile per un anno. Queste misure furono approvate da un vice-capo ingegnere e, nonostante in molti abbiano in seguito sostenuto il contrario, non violavano le procedure di sicurezza.[5] Non è chiaro fino a che punto i sistemi di emergenza avrebbero contribuito a sventare la catastrofe, ma è indubbio che si sia trattato di una scelta avventata. Viktor Brjuchanov e lo stesso Nikolaj Fomin, che approvò il test, ne pagarono il prezzo con una condanna a dieci anni di reclusione in un campo di lavoro e l'espulsione dal Partito comunista.[6] Molti altri, invece, pagarono con la loro salute e le loro vite.

I problemi emersero fin dall'inizio. Le istruzioni per il test lasciate agli operatori del turno di notte erano piene di annotazioni e modifiche aggiunte a mano. Riporto la trascrizione di un'agghiacciante conversazione telefonica fra un tecnico non identificato e un collega in un altro edificio: «Un operatore chiama un altro e chiede: 'Cosa devo fare? Ci sono delle

istruzioni, ma molte parti sono cancellate'. Il suo interlocutore ci pensa un attimo e risponde: 'Segui le istruzioni cancellate'».[7] Alle 00:28, quando ridusse la potenza per iniziare il test (processo che avrebbe richiesto all'incirca un'ora), l'operatore Leonid Toptunov commise un errore fatale nel passaggio dal controllo manuale a quello automatico, facendo sì che le barre di controllo si abbassassero più del previsto.[8]Toptunov aveva assunto il suo ruolo di capo ingegnere anziano soltanto da pochi mesi, durante i quali la potenza del reattore non era mai stata ridotta.[9] Probabilmente perse la calma. I livelli di potenza, che non sarebbero dovuti scendere a meno di 1.500 megawatt termici (MWt) durante il test, calarono a 30. (L'energia prodotta dal reattore si misura in termini di potenza termica, quella del turbogeneratore in potenza elettrica. Nel trasferimento da vapore a elettricità si perde energia, ragion per cui i numeri della potenza termica sono più elevati.) Si noti che nel processo su Chernobyl fu detto che l'energia prodotta dal reattore scese a zero, e si fa specifico riferimento ai 30 MWt come a una cifra erronea, ma è il valore menzionato in tutti gli altri documenti che ho consultato.[10] In ogni caso, anche 30 MWt non fanno quasi differenza rispetto a un arresto completo e non generano nemmeno lontanamente l'energia sufficiente ad azionare le pompe dell'acqua. A una potenza così bassa inizia a verificarsi il processo atomico chiamato 'avvelenamento' del reattore, un rilascio dell'isotopo xeno-135, che assorbe e inibisce la reazione di fissione. Se non fosse stato per questo enorme calo di potenza, l'esperimento sarebbe proseguito senza incidenti e le carenze del reattore RBMK non sarebbero mai venute alla luce. Tuttavia, il responsabile del test, il cinquantacinquenne Anatolij Djatlov, vice-capo ingegnere, prese la fatale decisione di non interromperlo.

Djatlov era originario di una famiglia povera della Russia centrale. Grazie al duro lavoro e spinto dall'ansia di riscatto sociale, nel 1959 si laureò con lode presso l'Istituto di ingegneria fisica di Mosca. Prima di trasferirsi a Chernobyl nel 1973, aveva installato piccoli reattori VVER su sottomarini vicino alle coste orientali della Russia.[11] Il pessimo carattere, la scarsa tolleranza per gli errori altrui e la tendenza a portare rancore, tuttavia, ne facevano un uomo poco apprezzato dai suoi sottoposti.[12] Djatlov era presente quando era stato deciso di rinviare il test, e iniziava a perdere la pazienza.[13] Stando ai racconti dei testimoni, invece di rendersi conto che continuare era inutile, perse la testa e iniziò a girare nella sala di controllo

gridando. Non voleva sprecare un altro test e compromettere la sua reputazione, così ordinò agli operatori di rialzare i livelli di potenza del reattore. Proseguire con il test dopo un simile calo di potenza rese il reattore sufficientemente instabile da esplodere, e Djatlov ha tutta la responsabilità di questa decisione cruciale.[14] Il suo comportamento potrebbe essere in parte spiegato dal fatto che nessun operatore nucleare dell'Unione Sovietica era al corrente di precedenti incidenti agli impianti nucleari, benché ce ne fossero stati diversi. Le autorità li avevano insabbiati per continuare a sostenere che le loro tecnologie fossero infallibili, le migliori al mondo. Si riteneva che, nel peggiore dei casi, l'RBMK potesse subire la rottura di uno o due tubi: la sola idea di un'esplosione era considerata ridicola.

Toptunov giudicò la decisione di Djatlov di continuare dopo un abbassamento tanto massiccio della potenza una violazione delle procedure di sicurezza e rifiutò di eseguire l'ordine, appoggiato dal supervisore dell'Unità 4 Aleksandr Akimov.[15] Akimov era russo, come la maggior parte degli operatori più esperti della centrale. Nato il 6 maggio 1953 nella terza città più grande del Paese, Novosibirsk, nel 1976 si era laureato in ingegneria energetica presso l'Istituto di ingegneria energetica di Mosca, prima di passare allo stabilimento di Chernobyl nel 1979 in qualità di ingegnere delle turbine.

Djatlov si infuriò e li informò che, se si fossero rifiutati di eseguire il suo ordine, avrebbe senz'altro trovato qualcun altro disposto a farlo. Akimov e il relativamente inesperto Toptunov, che aveva soltanto ventisei anni, cedettero. Il test continuò. È importante ricordare che la carriera di operatore di una centrale nucleare era prestigiosa e portava con sé numerosi vantaggi, e l'eventualità di essere licenziati costituiva una seria minaccia. In più Djatlov era l'ingegnere nucleare più esperto presente nella centrale in quel momento: anche Fomin era un ingegnere elettrico (esperto di turbine, come Brjuchanov). I colleghi rispettavano la sua competenza.

All'una del mattino, dopo circa mezz'ora, i due erano riusciti a riportare la potenza a 200 MWt ritraendo la metà delle barre di controllo. Non riuscivano a salire oltre, e la cifra era notevolmente lontana dai MWt che sarebbero stati opportuni per l'esperimento. L'avvelenamento da xeno aveva già ridotto in modo drastico la reattività del combustibile. In seguito le norme di sicurezza russe sono state modificate in modo da imporre che un reattore RBMK venga mantenuto a un minimo di 700 MWt durante il normale funzionamento a causa della sua instabilità termo-idraulica a

potenza ridotta. Consapevoli che 200 MWt fossero insufficienti per eseguire il test, i due operatori disabilitarono ulteriori sistemi automatici e sollevarono manualmente altre barre di controllo per compensare l'effetto dell'avvelenamento.[16] Contestualmente, collegarono le otto pompe principali e portarono l'immissione di refrigerante nel nocciolo a circa 60.000 tonnellate all'ora.[17] Questo volume d'acqua rappresentava un'altra violazione delle norme di sicurezza, dal momento che un elevato flusso idrico rischiava di causare l'effetto di cavitazione nei tubi. Aumentare i livelli di refrigerante significava meno vapore, e la diminuzione di vapore provocò il crollo della velocità della turbina. Per contrastare la reattività negativa dell'eccesso di refrigerante, gli operatori estrassero la maggior parte delle poche barre di controllo rimaste nel reattore, finché ne restarono inserite soltanto otto.[18] Il minimo consentito all'epoca era quindici, e fu portato a trenta dopo l'incidente.[19]

In condizioni normali, a quel punto, i sistemi automatici di sicurezza avrebbero già arrestato il reattore più di una volta. All'01:22:30, a pochi minuti dal disastro, Toptunov si accorse che i computer segnalavano la necessità di arrestare il reattore.[20] Lui e i suoi colleghi operatori erano tranquilli, ma al tempo stesso preoccupati per lo stato del reattore. «Prima dell'esecuzione del test si percepiva un certo nervosismo nella sala di controllo» riferì Razim Davletbaev, vice-capo della sala turbine, nel corso del processo del 1987. «Djatlov disse più di una volta ad Akimov di non procrastinare».[21] Fatico a capire perché Djatlov abbia insistito per andare avanti a quel punto. Il reattore era chiaramente instabile e neanche lontanamente vicino ai livelli di potenza richiesti dall'esperimento, quindi non si sarebbero raccolti dati utili a prescindere da ciò che stava per accadere. Se Djatlov si fosse reso conto che continuare era inutile, i suoi uomini avrebbero potuto spegnere il reattore. Ma non lo fece: il test cominciò.

Non posso sapere con certezza quale ragionamento spinse Djatlov a quella decisione, ma è indubbio che subì pressioni dall'alto. L'esperimento era fallito talmente tante volte che Brjuchanov e i membri dell'Accademia delle scienze dell'Unione Sovietica erano ansiosi di chiudere la questione. Può darsi che a Djatlov non importasse se i risultati fossero utilizzabili: voleva solo comunicare che il test era stato effettuato. Si tratta di una

speculazione, naturalmente, ma spiegherebbe quello che sembra essere un comportamento illogico da parte di un uomo altrimenti del tutto razionale.

All'01:23:04, la turbina otto fu scollegata e cominciò a decelerare.[22] Gli operatori non avevano ancora idea di cosa stesse per succedere e iniziarono a discutere del passaggio successivo: l'arresto del reattore.[23] Quello che accadde dopo non è del tutto chiaro. In seguito Djatlov avrebbe affermato che il test stava procedendo senza problemi e che Akimov aveva schiacciato, come previsto dal protocollo, il pulsante di emergenza EPS-5 per arrestare il reattore al termine del test. Altri riferirono che c'erano state delle urla e che Akimov aveva premuto il pulsante dopo che Toptunov si era accorto che gli indicatori sul pannello di controllo segnalavano un problema serio. Anche se la reattività aumentò leggermente in conseguenza della diminuzione della velocità della turbina, alcuni studi e simulazioni hanno concluso che non si fossero verificati fenomeni insoliti prima che Akimov schiacciasse il pulsante; anche gli indicatori, date le circostanze, erano normali. Secondo un successivo rapporto dell'AIEA (l'Agenzia internazionale per l'energia atomica), «a causare l'incidente devono aver concorso altri fattori oltre alla sfortunata variazione di reattività causata dalle barre [di controllo], per esempio la cavitazione MCP, l'immissione di vapore non in equilibrio nel nucleo, lo spegnimento delle pompe prima dell'accensione del segnale EPS, l'ebollizione del refrigerante all'accesso del nucleo, perdite parziali nei canali inferiori e la breve apertura delle valvole di sicurezza per il vapore».

Ciononostante, alle ore 01:23:40 del 26 aprile 1986 il trentaduenne Aleksandr Akimov prese la sua fatale decisione e annunciò che stava per schiacciare il pulsante di emergenza EPS-5 per avviare una procedura SCRAM, ovvero l'arresto di emergenza del reattore, con cui le restanti barre di controllo avrebbero iniziato la loro lenta discesa nel nucleo.[24] Fu una decisione che avrebbe cambiato il corso della storia.[25] Un arresto di emergenza era la soluzione ovvia per Akimov. La ragione principale per cui il nucleo era tanto instabile era che quasi tutte le barre di controllo erano state rimosse, lasciando a lui e ai suoi colleghi pochissimo controllo sul reattore. Se le storie sulle urla di Toptunov sono vere, potrebbe persino aver pensato di non avere alternative, visto il numero di sistemi di sicurezza disabilitati. In realtà, purtroppo, era la cosa peggiore che potesse fare. Nel giro di pochi secondi le barre di controllo smisero di muoversi.

Le pompe primarie iniziarono a riempirsi di vapore, riducendo il prezioso afflusso di acqua di raffreddamento e consentendo la formazione di vuoti (ossia sacche di vapore in punti in cui dovrebbe esserci acqua) nel nucleo. Si stava verificando un coefficiente di vuoto positivo: l'assenza di acqua di raffreddamento causava un esponenziale aumento di potenza. In termini semplici: più vapore = meno acqua = più potenza = più calore = più vapore. Poiché quattro delle otto pompe d'acqua erano azionate dalla turbina che stava decelerando, con l'aumentare della potenza il reattore riceveva sempre meno acqua. In tutto l'edificio si iniziarono a udire dei 'colpi' provenienti dalla sala principale del reattore. Il pannello di controllo di Akimov indicava che le barre si erano spostate di appena due metri e mezzo dalla loro posizione di partenza, poi si erano bloccate. Doveva pensare velocemente: rilasciò la frizione sui servomotori per permettere alle barre di cadere nel nocciolo sfruttando il loro peso, ma quelle non si mossero: erano inceppate. «Avevo gli occhi fuori dalle orbite: non c'era modo di spiegarlo» avrebbe dichiarato Djatlov sei anni dopo. «Era chiaro che non si trattava di un incidente normale: era qualcosa di peggiore, una vera catastrofe».[26]

Akimov non capiva cosa stesse succedendo. Lui, come gli altri operatori della sala di controllo, non era a conoscenza di un difetto fatale nel progetto del reattore. Sebbene ogni barra fosse composta per circa cinque metri di boro (un materiale che assorbe i neutroni per arrestare la reazione), le estremità erano invece di grafite, ovvero dello stesso moderatore che incrementava la reazione utilizzato nel nucleo dell'RBMK. Tra la grafite e il boro si trovava una lunga sezione vuota. Lo scopo delle punte di grafite era di spostare l'acqua di raffreddamento (anch'essa un moderatore, ma più debole) dal percorso dell'asta, aumentando così l'effetto mitigante del boro sul combustibile.[27] Quando tutte le punte di grafite iniziarono a muoversi all'interno del reattore, si verificò un picco della reattività positiva nella metà inferiore del nucleo, con un conseguente innalzamento della produzione di calore e vapore. Il calore fratturò parte del gruppo combustibile, distorcendo le barre di controllo e impedendo il loro regolare movimento attraverso il nucleo. Quando una barra di controllo è completamente inserita, la sua punta si estende al di sotto del nucleo, ma a quel punto ce n'erano circa duecento bloccate al centro.

Invece i progettisti del reattore RBMK erano a conoscenza di questo difetto all'inizio, ma in seguito ammisero di aver dimenticato di farlo presente «per sbadataggine».[28] Non mi spiego come una mancanza così

palese sia stata trascurata da tante persone. Mi sembra impensabile che il sistema progettato per prevenire una reazione di fissione sia lo stesso che la *incrementa* in situazioni di pericolo, perché la prima fase della risposta di emergenza standard è quella di introdurre un moderatore nel nucleo. Chiunque capisse un minimo di fissione nucleare avrebbe dovuto prevedere che non era il modo giusto di progettare le barre di controllo. È così ovvio, addirittura, che mi vedo costretto a concludere di aver trascurato un dettaglio ingegneristico fondamentale, perché nessuna persona intelligente e razionale avrebbe mai creato un sistema simile. Oppure si è trattato di una semplice questione di orgoglio e di denaro, perché il prestigio della scienza sovietica non poteva essere intaccato, e tenere a riposo un'importante fonte di energia elettrica per un lungo periodo avrebbe avuto un costo troppo elevato.

Nel giro di quattro secondi, l'energia emessa dal reattore aumentò fino a raggiungere un valore parecchie volte superiore rispetto alla sua capacità massima. L'eccesso di calore e l'elevata pressione all'interno del nucleo danneggiarono i canali del combustibile e i tubi dell'acqua, provocando la chiusura delle valvole di sicurezza automatiche delle pompe. Ciò interruppe l'afflusso di refrigerante, aumentando la velocità di formazione del vapore e provocando al contempo la diminuzione della fornitura di acqua al nucleo. Le valvole di sicurezza del reattore provarono a sfiatare il vapore, ma la pressione era troppo elevata e le danneggiò.

In quel momento, nel reattore dell'Unità 4, un uomo assisteva impotente al disastro.[29] Valerij Perevozčenko, il capo del turno di notte, vide la parte superiore del reattore, un disco largo quindici metri, iniziare a sussultare. Scappò via. Il combustibile di uranio del reattore stava accrescendo la potenza, raggiungendo all'incirca 3.000 °C mentre la pressione aumentava di 15 atmosfere al secondo. Alle 01:23:58, appena diciotto secondi dopo che Akimov aveva premuto il pulsante SCRAM, la pressione del vapore annientò il quarto reattore di Chernobyl. Un'esplosione fece saltare lo scudo biologico superiore (spesso tre metri e del peso di 450 tonnellate), che si schiantò al suolo conficcandosi nel varco che si era aperto. Il nucleo era esposto.[30]

Una frazione di secondo dopo il vapore e l'aria reagirono con il rivestimento di zirconio, creando una miscela esplosiva di idrogeno e ossigeno che provocò una seconda e più potente detonazione.[31] Cinquanta tonnellate di combustibile nucleare vaporizzato furono disperse

nell'atmosfera, trascinate via in una nube tossica che si sarebbe diffusa in buona parte dell'Europa. La detonazione espulse altre settecento tonnellate di materiale radioattivo, perlopiù grafite, dalla periferia del nucleo, disseminandolo su un'area di pochi chilometri quadrati. L'area in questione comprendeva i tetti del padiglione delle turbine dell'Unità 3 e il camino di ventilazione che questo condivideva con l'Unità 4, che andarono in fiamme. La temperatura estrema del combustibile, combinata con l'aria che entrava a tutta velocità nello squarcio aperto, innescò la grafite rimasta nel nucleo e produsse un inferno di fiamme che bruciarono per settimane. La maggior parte delle luci, delle finestre e dei sistemi elettrici dell'Unità 4 andò distrutta, e rimase in funzione soltanto l'illuminazione di emergenza.[32]

«Si sentì un pesante tonfo» ha raccontato l'ingegnere Sasha Yuvchenko in un'intervista del 2004 al quotidiano *The Guardian*.[33] Nel 1986 aveva solo ventiquattro anni. «Un paio di secondi dopo, avvertii una specie di onda attraversare la stanza. Le spesse mura di cemento si erano piegate come gomma. Pensai che fosse scoppiata una guerra. Provammo a cercare Khodemčuk, ma era vicino alle pompe e si era liquefatto. Il vapore avvolgeva tutto; era buio e si sentiva un sibilo terrificante. Il soffitto era sparito: si vedevano solo il cielo e le stelle». Yuvchenko corse fuori per capire cosa fosse successo. «Metà dell'edificio della centrale era sparito» riferì. «Non c'era più nulla che potessimo fare».[34] Un uomo era rimasto ucciso in un istante: il trentacinquenne addetto alle pompe Valerij Khodemčuk, che si trovava nella sala di controllo delle pompe quando fu distrutta dall'esplosione. Il suo corpo non fu mai recuperato: giace ancora sepolto nell'Unità 4.

Misurare le radiazioni è un'operazione complessa. Esistono numerose unità di misura: il curie, il becquerel, il rad, il rem, il röntgen, il grey, il sievert e il coulomb. Nel 1986 per stimare l'esposizione alle radiazioni ionizzanti di Chernobyl fu usato principalmente il röntgen. Oggi è considerato un sistema obsoleto, ma per semplicità è quello che userò nel libro, visto che è stato utilizzato nella maggior parte delle rilevazioni sull'incidente. Siamo costantemente esposti a radiazioni provenienti da diverse fonti, come aerei, rocce, alcuni alimenti e il sole. Un essere umano è esposto a radiazioni di fondo pari a una dose innocua di 23 microröntgen all'ora (μR/h), ovvero 0,000023 röntgen all'ora (R/h). Una radiografia del torace espone a 0,8 röntgen. Il limite annuale di esposizione per un operatore radiologico stabilito dalla Nuclear Regulatory Commission degli

Stati Uniti è pari a 0,0028 R/h; il limite suggerito dalla NRC per il pubblico è di 0,1; gli equipaggi aerei – esposti a una dose maggiore di radiazioni lavorando negli strati alti dell'atmosfera, dove c'è minore protezione dalle radiazioni solari – sono esposti a una media di 0,3.[35]

La radiazioni emesse dall'Unità 4 di Chernobyl avevano raggiunto istantaneamente i 30.000 röntgen all'ora. L'esposizione a 500 röntgen per cinque ore è mortale. 400 sono fatali nel 50% dei casi. Qualunque cosa si avvicini a quei valori basta a mandarti in ospedale, se sei fortunato, o paralizzarti del tutto. Il volume e l'intensità delle particelle radioattive disperse nell'atmosfera quella notte equivalgono a dieci bombe di Hiroshima, senza contare le centinaia di tonnellate di combustibile e grafite riversatesi sulla centrale.

Tornato nella sala di controllo, Akimov provò a chiamare i vigili del fuoco, che avevano reagito immediatamente al disastro ed erano in arrivo, ma la linea era fuori uso.[36] L'esplosione aveva distrutto i tubi dell'acqua per l'afflusso di refrigerante al nucleo, interrompendo l'immissione idrica nel reattore. Purtroppo gli operatori non se ne accorsero – o non vollero accorgersene, viste le orribili conseguenze che avrebbe comportato un'esplosione del reattore – e la mancata comprensione degli eventi li portò a una decisione sbagliata che servì soltanto a peggiorare la situazione e buttare via vite umane. Il vice-capo ingegnere Djatlov si convinse che le esplosioni fossero state causate dall'idrogeno nel serbatoio di emergenza del sistema di sicurezza e che il reattore fosse ancora intatto. Pur non avendo elementi concreti a sostegno di questa ipotesi (e se avesse guardato fuori da una finestra avrebbe visto che si sbagliava), continuò ad agire per ore sulla base di questa convinzione. Non può esserci altra ragione per cui un essere umano intelligente e razionale decida di resistere all'evidenza. La sua versione dei fatti fu ritenuta affidabile per quasi un giorno intero e compare anche nel rapporto di Brjuchanov al governo di Mosca. Stranamente, nonostante ammettesse di aver pensato all'inizio che l'esplosione fosse stata causata dall'idrogeno in un serbatoio d'acqua, Djatlov in seguito disse: «Non so come [Brjuchanov] sia giunto a questa conclusione [che il reattore non fosse stato distrutto]. Non mi chiese nulla del reattore, e io ero troppo nauseato per dire qualcosa. Mi sentivo troppo male in quel momento».[37] Ha mentito? O forse ricordava male? È una contraddizione nella storia che non sono in grado di spiegare.

Tutti i presenti nella sala di controllo erano scioccati e confusi: pensavano, date le circostanze, di aver fatto le mosse giuste. Akimov, persuaso da Djatlov che il reattore potesse ancora essere salvato, cercò di azionare i generatori diesel. Poi vide il suo superiore mandare nella sala del reattore due giovani apprendisti, Viktor Proskuryakov e Aleksandr Kudryavtsev, con le istruzioni di abbassare manualmente le barre di controllo. Quell'ordine fu una condanna a morte. Djatlov passò il resto della sua vita a rimpiangerlo. «Non appena corsero in corridoio mi resi conto che era stata una sciocchezza. Se le barre non si erano abbassate né con l'elettricità né per la gravità, non c'era modo di farle scendere manualmente. Mi precipitai dietro di loro, ma erano scomparsi» raccontò qualche anno prima della sua morte.[38] Gli apprendisti raggiunsero l'immensa sala del reattore, superando stanze distrutte e ascensori. Sconcertati dallo spettacolo che si ritrovarono davanti, si trattennero per meno di un minuto. Ma fu sufficiente: morirono poche settimane dopo. Di ritorno nella sala di controllo del reattore con la pelle scurita dalla dose massiccia di radiazioni a cui erano stati esposti, i due riferirono che il reattore ormai non esisteva più. Djatlov si rifiutò di credere alle loro parole, insistendo che dovevano essersi sbagliati: il reattore era intatto, l'esplosione era stata causata da una miscela di ossigeno e idrogeno in un serbatoio di emergenza. Bisognava irrorare il nucleo di acqua!

Gli addetti in servizio, in particolare Djatlov, presentavano tutti i sintomi di un fenomeno psicologico spesso associato a disastri provocati dall'uomo, noto come *groupthink* o 'pensiero di gruppo'. Il fenomeno è definito come «il desiderio di armonia o conformità con un gruppo che si traduce in un risultato decisionale irrazionale o disfunzionale», e il professore di psicologia James T. Reason ritiene che possa essere stato un fattore significativo nel determinare il comportamento degli operatori dell'Unità 4. «Le loro azioni sono senz'altro compatibili con l'illusione di invulnerabilità» dice a proposito delle scelte compiute nell'ora precedente all'esplosione, ma la stessa idea si può applicare anche al caso appena menzionato. «È probabile che abbiano represso razionalmente le preoccupazioni (o gli avvertimenti) sui rischi del loro comportamento».[39]

Perevozčenko, il trentottenne che aveva visto i tappi delle valvole del reattore sussultare, fu la prima persona dotata di un minimo di autorità a rendersi conto di ciò che era accaduto e ad accettarlo. Afferrò un radiometro tarato per un massimo di 1.000 microröntgen, un valore molto più alto di

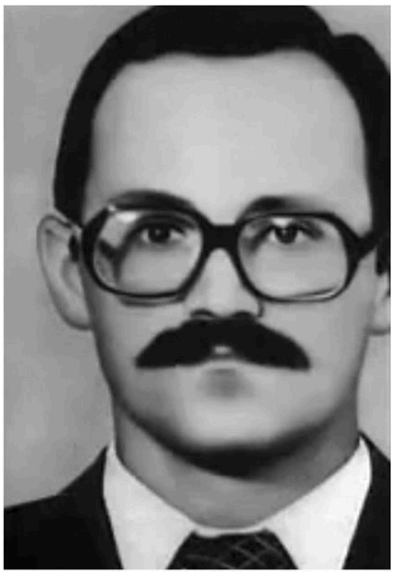
qualsiasi misurazione di routine. Andò fuori scala. Incredibilmente, a parte uno sepolto sotto le macerie e l'altro rinchiuso in una cassaforte, non c'erano altri dispositivi predisposti per misurazioni più elevate, poiché l'esplosione aveva bruciato i potenti sensori intorno all'edificio.[40] Anche le attrezzature di sicurezza standard erano state messe sotto chiave ed erano inaccessibili.[41] Perevozčenko fu costretto a fare un'ipotesi, stimando circa 5 röntgen all'ora. Non ci andò nemmeno vicino. Prese il comando e ordinò a due uomini di andare a cercare le persone scomparse. Riuscirono a trovare e salvare Vladimir Šašenok, rimasto privo di coscienza sotto una trave crollata quando l'esplosione aveva distrutto la stanza in cui si trovava. Šašenok, un giovane tecnico di sistemi automatici che stava monitorando gli indicatori di pressione, aveva subito forti ustioni termiche e radioattive su tutto il corpo. I suoi due coraggiosi soccorritori riportarono a loro volta gravi ferite da radiazioni, uno di loro si ustionò la schiena nel punto in cui si era posata la mano di Šašenok mentre lo portavano in salvo. Entrambi sopravvissero miracolosamente all'incidente, nonostante uno dei due fosse stato esposto a una dose di norma letale di radiazioni. Vladimir Šašenok, padre di due figli che aveva festeggiato il suo trentacinquesimo compleanno appena quattro giorni prima, cedette alle terribili lesioni quattro ore e mezza dopo in ospedale, senza mai aver ripreso conoscenza. Fu il secondo e ultimo uomo a morire il primo giorno dell'incidente. Quando sua moglie lo vide, rimase scioccata: «Non era più mio marito, era una vescica gonfia».[42]

Perevozčenko, nel frattempo, si era messo alla ricerca del già defunto Khodemčuk, superando i detriti e raccogliendo pezzi di combustibile e grafite a mani nude mentre cercava il suo amico al buio. Dopo un'estenuante ricerca che non produsse altro che macerie e metallo deformato, si rassegnò al fatto che il suo collega era morto e si avviò verso l'Unità 4. A quel punto però soffriva degli effetti acuti delle radiazioni, e dovette tornare alla sala di controllo vomitando, barcollando e in uno stato di semicoscienza. Quando finalmente la raggiunse, riferì a Djatlov che il reattore era distrutto, ma questi si rifiutò di credergli. Gli operatori avevano già iniziato a immettere acqua nel nucleo.

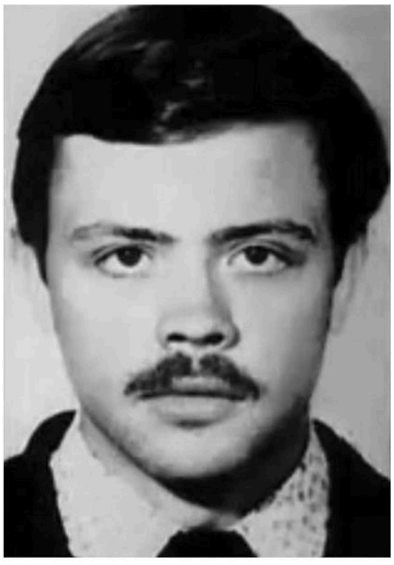
Il combustibile radioattivo del reattore e la grafite erano sparsi ovunque. Parte del tetto era crollata sulla sezione dell'Unità 4 della sala turbine, incendiando la turbina sette e danneggiando un tubo contenente petrolio che alimentò ulteriormente il fuoco e diede alle fiamme il tetto della sala turbine. I detriti avevano intaccato la valvola di pressione di una pompa di

alimentazione, da cui aveva iniziato a sgorgare acqua bollente e radioattiva.[43] Uomini e donne entrarono in contatto con pezzi di combustibile (uranio) mentre lottavano per domare l'incendio, isolare i sistemi elettrici e aprire manualmente il drenaggio del petrolio e le valvole dell'acqua di raffreddamento. Molte di queste anime coraggiose e ignare persero la vita. Per parte loro, Akimov e Toptunov rimasero nello stabilimento anche alla fine del turno che li avrebbe sollevati dai loro doveri, scegliendo di unirsi allo sforzo disperato di salvare la situazione. I due si convinsero che l'afflusso di acqua al reattore doveva essere bloccato da una valvola chiusa, così raggiunsero insieme la sala di controllo semidistrutta e aprirono le valvole di due linee di alimentazione. Poi passarono in un'altra stanza, dove rimasero per ore immersi fino alle ginocchia in una miscela altamente radioattiva di acqua e combustibile, aprendo a mano le valvole quasi del tutto sommerse finché le radiazioni non li privarono delle forze e furono trasferiti nell'ospedale di Pripyat.[44] I loro nobili sforzi furono inutili. Le condutture dell'acqua erano andate distrutte insieme al reattore, quindi stavano aprendo valvole sul nulla, eppure gli operatori della sala di controllo continuarono a far affluire acqua nel reattore anche sei ore dopo l'esplosione.

Il personale dello stabilimento di Chernobyl fu eroico quella notte, nel vero senso della parola. Nessuno fuggì, rimasero tutti ai loro posti e sostituirono il refrigerante all'idrogeno nei generatori con l'azoto, scongiurando un'altra esplosione; spostarono il petrolio dai serbatoi della turbina danneggiata a quelli di emergenza all'esterno e spruzzarono acqua sui serbatoi di petrolio per evitare ulteriori incendi. Se niente di tutto questo fosse stato fatto, probabilmente l'incendio avrebbe invaso l'intera sala turbine, facendo crollare un'altra parte del tetto. Le fiamme si sarebbero diffuse alle Unità 1, 2 e 3, e, con tutta probabilità, avrebbero causato la distruzione di tutti e quattro i reattori.



Aleksandr Akimov



Leonid Toptunov

Vorrei citare la storia di Aleksandr Lelečenko, raccontata da Medvedev in «Chernobyl Notebook», che, per risparmiare ai colleghi più giovani

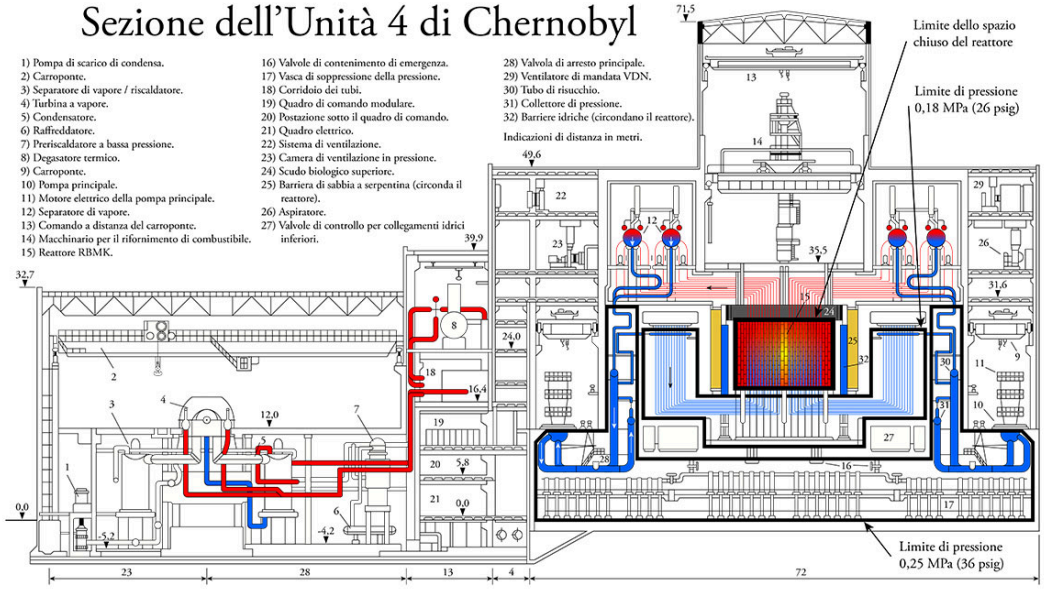
l’esposizione alle radiazioni, si avventurò per tre volte tra acqua e detriti radioattivi per arrestare il flusso di idrogeno nei generatori di emergenza. In quel punto la radioattività doveva aggirarsi fra i 5.000 e i 15.000 röntgen all’ora. Il che dà un’idea di quanto siano state eroiche le azioni di questo quarantasettenne che ha scelto di sacrificarsi per salvare i colleghi. Immerso nell’acqua radioattiva fino alle ginocchia, esaminò le condizioni dei commutatori, cercando di fornire tensione alle pompe. Nel complesso, la sua esposizione toccò i 2.851 röntgen, cinque volte una dose letale. Dopo aver ricevuto le cure di primo soccorso all’ospedale di Pripyat, Lelečenko si precipitò di nuovo alla centrale e continuò a lavorare per diverse ore. E lui è soltanto uno dei tanti eroi di quei giorni: le loro storie sarebbero innumerevoli e sono costretto a ometterle. Una delle cose più avvilenti è che la maggior parte degli sforzi di queste persone per salvare il reattore finì per peggiorare la situazione. Il loro sacrificio è stato vano.

Anche dopo essere tornato a lavorare allo stabilimento – e non capisco dove abbia trovato la forza di farlo – Lelečenko continuò a insistere che stava bene e rifiutò di andare in ospedale. Quella sera rincasò per cenare con sua moglie. Dormì a malapena, eppure riuscì in qualche modo a trovare l’energia per alzarsi la mattina dopo e tornare al lavoro. «Non puoi immaginare cosa stia succedendo. Dobbiamo salvare la centrale» disse alla moglie.[45] Morì due settimane dopo, il 7 maggio, in un ospedale di Kiev: era la terza vittima di Chernobyl. Stava troppo male persino per essere trasferito in aereo nell’ospedale specializzato in radiazioni di Mosca, dove presto sarebbero stati ricoverati gli altri. Dopo la morte, Lelečenko fu insignito della medaglia dell’Ordine di Lenin, la massima onorificenza nazionale dell’Unione Sovietica, per il coraggio dimostrato.

Sezione dell'Unità 4 di Chernobyl

1) Pompa di scarico di condensa.
2) Carroponte.
3) Separatore di vapore / riscaldatore.
4) Turbina a vapore.
5) Condensatore.
6) Raffreddatore.
7) Preriscaldatore a bassa pressione.
8) Degasatore termico.
9) Carroponte.
10) Pompa principale.
11) Motore elettrico della pompa principale.
12) Separatore di vapore.
13) Comando a distanza del carroponte.
14) Macchinario per il rifornimento di combustibile.
15) Reattore RBMK.
16) Valvole di contenimento di emergenza.
17) Vasca di soppressione della pressione.
18) Corridoio dei tubi.
19) Quadro di comando modulare.
20) Postazione sotto il quadro di comando.
21) Quadro elettrico.
22) Sistema di ventilazione.
23) Camera di ventilazione in pressione.
24) Scudo biologico superiore.
25) Barriera di sabbia a serpentina (circonda il reattore).
26) Aspiratore.
27) Valvole di controllo per collegamenti idrici inferiori.
28) Valvola di arresto principale.
29) Ventilatore di mandata VDN.
30) Tubo di risucchio.
31) Collettore di pressione.
32) Barriere idriche (circondano il reattore).

Indicazioni di distanza in metri.



5

Arrivo

Vengo strappato al sonno dal trillo incessante della sveglia. Ho dormito appena cinque ore, ma sono impaziente di mettermi in marcia. Dopo anni di attesa e innumerevoli ore passate ad analizzare la dinamica dell'incidente, oggi finalmente vedrò Chernobyl con i miei occhi. Ancora assonnato ma vigile, il nostro quartetto percorre i pochi isolati che ci separano dal ristorante dove ci è stato dato appuntamento per la colazione. Slavutyč è più colorata e moderna delle città ucraine che abbiamo attraversato ieri. L'impostazione architettonica sovietica è ancora riconoscibile, ma sembra in un certo senso meno datata, come se fosse più consapevole. Forse dipende dal fatto che l'insediamento fu edificato proprio nell'ultimo periodo dell'Unione Sovietica. Le strade sono ampie e ben tenute, con alti pini che fiancheggiano i marciapiedi, riempiendo ogni spazio disponibile tra gli edifici. In un certo senso l'insieme è persino troppo idilliaco, troppo pulito: ho la sensazione che gli abitanti siano molti meno di quelli che potrebbe ospitare.

Il ristorante si trova nell'angolo nordorientale della piazza principale di Slavutyč. Un edificio anonimo, in cemento bianco e senza finestre per sbirciare all'interno, tanto che all'inizio non siamo sicuri di aver trovato il posto giusto. Attraversiamo la porta senza insegna, ma anche all'interno vediamo solo un pavimento in marmo e una scalinata in fondo, niente mobili né personale. Decidiamo di salire, e finalmente ci ritroviamo davanti dei volti familiari. Lascio la mia borsa in cima a una pila vicino alle scale e mi guardo intorno. È un posto decisamente surreale in cui fare colazione. L'ampia sala, di cui occupiamo solo una minima parte, è tappezzata di rosso e bianco, con coprisedie e altri elementi di decoro più adatti a un matrimonio che a una tranquilla colazione per un gruppo di stanchi viaggiatori stranieri che visitano il sito di un disastro nucleare. Ha l'aria di essere il posto dove si festeggiano i grandi eventi della città. Dietro il bancone, quattro giovani ragazze in camicia e gonna a tinta unita servono tè

e caffè sotto lo sguardo vigile di una cinquantenne bassa e dalle forme abbondanti. Il suo sorriso stirato e la presenza autorevole mi ricordano un boss mafioso.

Mi rimpinzo di pollo, pomodori e cetrioli (perfetto riassunto di ogni singolo pasto che ci sarà servito in Ucraina) e tracanno tutto il tè che il tempo e la vescica mi consentono di buttare giù prima di raccogliere i bagagli e affrontare la giornata. È una mattina fredda, umida e triste, ma per fortuna uno squarcio nelle nuvole lascia passare un raggio di sole che ci accompagna nella passeggiata di dieci minuti fino alla stazione. Osservo gli abitanti della città materializzarsi da ogni dove e percorrere in silenzio la strada principale insieme a noi: andiamo tutti nella stessa direzione.

La linea ferroviaria è ciò che dà vita a Slavutyč, come un'arteria che parte dal cuore di Chernobyl. Se non ci fosse, nessuno dei tremila operatori impiegati nello stabilimento o nello studio della Zona di esclusione potrebbe svolgere il proprio lavoro perché non ci sono percorsi per macchine e autobus. Suppongo che se Chernobyl venisse abbandonata del tutto la maggior parte degli abitanti, se non tutti, se ne andrebbe. Il pensiero mi intristisce, soprattutto dal momento che la popolazione di Slavutyč presenta un alto tasso di malattie legate alle radiazioni. Prima di arrivare qui non avevo idea che nello stabilimento lavorassero ancora tante persone. Il pensiero che dopo un disastro di quella portata l'esistenza di così tante persone dipenda ancora dalla centrale, e in queste condizioni, ti costringe a riconsiderare e apprezzare la tua vita.

Attraversiamo un vivace mercatino di fronte all'ingresso della stazione, saliamo la gradinata di cemento crepato e raggiungiamo il più vicino dei quattro binari. Gli altri tre sono deserti. In lontananza si intravedono degli edifici bianchi a due piani (uffici?) che con i loro tetti di metallo ricordano un po' dei capannoni riconvertiti. Non si vede anima viva dalle finestre buie. A differenza di molti dei miei compagni di viaggio, estraggo la macchina fotografica e comincio a scattare, preso dal desiderio di immortalare la scena, ma mi fermo non appena mi accorgo delle occhiatacce della gente. Non sono felici di essere fotografati. Anzi, a dirla tutta, non sembrano gradire la nostra presenza.

Un'affascinante e datata locomotiva sovietica grigia con finiture ciano e magenta si ferma sferragliando lungo la banchina, trascinandosi dietro cinque o sei carrozze. Senza pensarci, seguendo il mio istinto di pendolare, mi infilo nella porta più vicina per accaparrarmi un posto a sedere. Gli

uomini e le donne già a bordo non si sforzano di nascondere la loro ostilità, così mi dirigo verso un settore ancora vuoto. Solo quando riusciamo a stringerci in quattro su una panca imbottita mi rendo conto che, a conti fatti, il nostro gruppo probabilmente riempie un'intera carrozza del treno, costringendo i suoi occupanti abituali a viaggiare in piedi. Anche se non parlo la loro lingua, dai loro toni di voce è evidente che sono furiosi, e anche a ragione. Sospetto che mi vedano come una persona che ha lasciato la sua vita tranquilla e la sua bella casa per venire a contemplare con sguardo ebete una realtà con cui non è costretto a convivere tutti i giorni. Devo ammettere che, con le dovute proporzioni, hanno ragione. Anche se ho un interesse sincero – forse addirittura maggiore di quello dei miei compagni di viaggio e di qualcuno di questi pendolari – per quello che è accaduto qui, non posso negare di stare meglio di queste persone, anche solo perché posso scegliere di andarmene quando voglio. Conosco le tristi storie degli sfollati di Pripyat, emarginati dalla società per una paura insensata delle radiazioni. Molti sono stati costretti a tornare nella Zona di esclusione. Vengo invaso da un misto di senso di colpa e di vergogna per la mia indelicatezza. Non mi siederò di nuovo al loro posto.

L'assordante viaggio del treno verso la centrale di Chernobyl è da mozzare il fiato. All'inizio superiamo diverse fattorie e abitazioni sparse fra i boschi, poi attraversiamo il Dnepr e il Pripyat e sostiamo per qualche minuto alla periferia di un villaggio. Poi attraversiamo una pianura paludosa che si estende a perdita d'occhio. È uno spettacolo incredibile. Forse suona perverso, ma è proprio come immaginavo il paesaggio intorno al luogo di un disastro nucleare, e mi ritrovo a desiderare un po' di nebbia. Certo, Ucraina e Bielorussia erano così ben prima che si parlasse di carbone, figurarsi del nucleare, ma lo trovo quantomeno appropriato. È autunno, quindi non mi aspettavo una natura lussureggiante, ma sono comunque sorpreso dalla monotonia del paesaggio. Oltre alle rare macchie verde pallido dei cespugli, non si vede quasi niente di vivo. Superiamo il confine e, nonostante non ci siano frontiere o altre indicazioni a segnalarlo, percorriamo quindici chilometri di territorio bielorusso.

Intravedo di sfuggita i settantacinque metri della ciminiera di raffreddamento di Chernobyl, che trafiggono l'orizzonte come un mastodontico monumento alla cautela. Un attimo dopo è scomparsa di nuovo. Il convoglio sta puntando dritto verso lo stabilimento. Tra i miei compagni di viaggio inizia a montare la tensione. Il treno entra in stazione.

Avanza a passo d'uomo e si ferma solo quando le porte delle carrozze si sincronizzano con quelle sulla banchina. Poi si aprono e i passeggeri scendono prima che abbiamo il tempo di muoverci. Li seguo all'esterno, ma poi resto a guardarli mentre sfilano in silenzio verso l'uscita. Dove andiamo? Nessuno ci ha dato indicazioni. Non riesco a vedere fuori dalla stazione, lo spazio è costituito da fredde lastre di metallo grigio diviso in due da una fila di spessi pilastri che sostengono un tetto inclinato. Sembra quasi un'installazione temporanea. La nostra guida si materializza nella folla di pendolari diretti allo stabilimento e ci chiama. Ci accompagna in un'intersezione fra due corridoi, dove ci attendono tre energumeni in uniforme militare dall'espressione severa. Due sono in piedi e un terzo – armato di un blocchetto per appunti – presidia una scrivania. Chiama i nostri nomi da una lista e ispeziona con calma i passaporti mentre noi preghiamo di non essere venuti fin qui per niente. Dieci minuti di tensione dopo riceviamo l'approvazione e veniamo condotti in fondo a un corridoio basso e largo illuminato da luci al neon.

La nostra guida è il dottor Marek Rabiński. Ha folti baffi grigi, è calvo e porta un paio di occhiali dalla montatura larga. Il suo aspetto stereotipato da scienziato geniale e matto me lo fa stare subito simpatico. Dirige il Dipartimento di fisica e tecnologia del plasma presso l'Istituto Andrzej Soltan per gli studi nucleari in Polonia, è uno dei membri fondatori della Società nucleare polacca ed è esperto dell'incidente di Chernobyl. Marek recita un lungo monologo sulla salute e la sicurezza prima di illustrarci il nostro itinerario per la giornata, come se non lo avessimo già memorizzato. Nessuno è autorizzato a salire sul tetto di un edificio per lanciarsi giù. Se fosse stata quella la nostra intenzione, saremmo anche potuti rimanere a casa, ma ha comunque il dovere di avvertirci di non farlo. Tutti, me compreso, iniziano a dare segni di impazienza: borbottano, battono i piedi, cambiano posizione ogni pochi secondi e si guardano intorno. Siamo così vicini ormai che stare fermi è quasi una tortura, come avere il tuo piatto preferito appena fuori portata quando sei affamato. Abbiamo poco tempo: ogni minuto è prezioso. Il discorso di Marek, che non parla inglese, è rallentato ulteriormente dalla necessità di un interprete. Dopo una mezz'ora che sembra interminabile, però, alla fine usciamo.

Adesso che siamo più vicini riesco a scorgere i dettagli e i colori del 'sarcofago', la massiccia struttura in acciaio e cemento costruita per contenere i residui radioattivi dell'Unità 4. La visuale è parzialmente

ostruita da un'enorme gru arrugginita, ma scatto lo stesso una foto. Una pioggia leggera comincia a cadere dal cielo incolore, come c'era da aspettarsi, così metto al sicuro la macchina fotografica e mi unisco agli altri a bordo di un meraviglioso autobus rosso e bianco degli anni Settanta. È lo stesso modello con cui sono stati evacuati gli operatori della centrale dopo l'incidente. Un soldato si unisce a noi. Forse è un ufficiale di basso rango, ma non ne sono sicuro: i suoi gradi non sono visibili. Ha la testa rasata, indossa occhiali da sole e mastica perennemente una gomma. È un po' più basso di me e parla con un forte accento che adoro. Purtroppo apre bocca raramente, come il burbero autista dell'autobus, come se entrambi pensassero di avere di meglio da fare che farci da babysitter.

Sono troppo eccitato per preoccuparmene. Una volta a bordo, un breve tragitto di cinque minuti ci porta all'Unità 4. Finalmente posso vedere il sarcofago in tutta la sua terribile gloria. È immenso! Sapevo che era grande, ovviamente, ma non avevo capito quanto. Il camino raggiunge i centocinquanta metri, un'altezza difficile da visualizzare per qualcuno cresciuto in un centenario mulino di pietra a due piani in piena campagna.

Sono travolto dalle emozioni. Non so perché significhi tanto per me essere qui, ma per qualche ragione è così. Dopo aver visto innumerevoli documentari e ricostruzioni dell'incidente e aver letto centinaia di pagine sugli uomini e le donne coinvolti, mi sento sopraffatto nel trovarmi nel luogo in cui tutto è successo. Forse è simile a quello che alcuni provano ad Auschwitz o sulle spiagge della Normandia.

Tuttavia la struttura mi sembra un po' diversa da come sono abituato a vederla. Le mie ricerche sull'incidente per ora si sono fermate al 1987, anno della prima costruzione del sarcofago. A venticinque anni di distanza, il tetto e la parete occidentale sono sostenuti da una struttura di supporto di sessantatré metri di altezza, la Designed Stabilisation Steel Structure (DSSS), che è stata completata nel 2007 nell'ambito dello Shelter Implementation Plan (SIP), un programma a lungo termine per mettere in sicurezza il sito. Il peso del tetto all'inizio era sostenuto da due enormi travi metalliche che poggiavano su ciò che era rimasto del muro occidentale dell'Unità 4, sollecitandolo eccessivamente dal momento che era stato danneggiato dall'esplosione del 1986. Agli inizi degli anni Duemila c'era il serio rischio che collassasse. Oggi la DSSS, di acciaio giallo brillante, sfrutta delle travi a sbalzo per scaricare l'80% delle 800 tonnellate del tetto dal muro, evitando così un collasso.[1]

Su uno spiazzo erboso ben curato a centocinquanta metri dal sarcofago si trova un monumento in pietra che raffigura due mani che sostengono l'edificio e il suo camino. La targa recita: 'Agli eroi che hanno protetto il mondo da un disastro nucleare. In onore del ventesimo anniversario dalla costruzione dello Shelter'. La pioggia sta diventando più forte ma continuo a fotografare il sarcofago finché non veniamo accompagnati al punto informativo, accanto a una parete di cemento sormontata da filo spinato. All'interno della stanza c'è un meraviglioso modello a sezione trasversale dell'Unità 4 che offre un'accurata ricostruzione in scala della devastazione subita dall'edificio. La sala delle pompe dove è morto Khodemčuk è completamente sepolta dalle macerie. A destra del modello c'è una vetrata che mi offre la vista migliore su Chernobyl dell'intero viaggio, ma per qualche inspiegabile ragione ci è vietato scattare fotografie da quel punto di osservazione perfetto. Non capisco perché, e lo trovo estremamente frustrante. Un impiegato tiene un breve discorso per spiegarci il progetto dell'NSC (New Safe Confinement: il nuovo sarcofago) e i progressi fatti finora. Accenna al pianificato smantellamento del camino di ventilazione, che è in effetti avvenuto nel febbraio del 2014.

Il monumento di fronte ai resti dell'Unità 4 di Chernobyl.

All'esterno, ci raduniamo di fronte allo stabilimento per una foto scattata dall'organizzatore del nostro viaggio. Ho un ricordo divertente di lui con una ventina di reflex appese al collo. Un rimbombo cavernoso risuona a pochi passi da noi, simile alla campana di una cattedrale sommersa e colpita a ritmo costante da un martello pneumatico. Al di là del muro con il filo spinato, una squadra edile sta utilizzando dei battipali per scavare le fondamenta dell'NSC. Sentirò lo stesso rumore ovunque nei due giorni successivi. La considero la colonna sonora della Zona di esclusione.

Il nostro autobus fa rotta verso Pripyat. Quando ci avviciniamo, un soldato solo e annoiato al posto di blocco solleva una semplice sbarra, concedendoci il passaggio. Veniamo lasciati su una strada vicino al centro della città e ci viene chiesto di tornare entro un'ora e mezza. Insieme a Danny, Katie, Dawid e un altro paio di viaggiatori, mi stacco dal gruppo principale e mi dirigo verso la torre più alta di Pripyat, posizionata in modo da guardare verso l'angolo nordorientale. La mia prima impressione è esattamente quella che mi aspettavo. Non manca niente – lampioni, cartelli stradali, una bicicletta per bambini abbandonata sul ciglio della strada –, ma

tutto parla di una vita dimenticata. Nei lampioni mancano le lampadine; i segnali stradali sono arrugginiti, le scritte sbiadite; alla bici è rimasto solo il telaio. Negli anni passati a esplorare luoghi abbandonati ho visitato solo un altro posto che mi ha dato la stessa sensazione di perdita della vita comunitaria. Il Bangour Village Hospital, aperto nel 1906 nei pressi di Edimburgo in una tenuta di quasi quattrocento ettari, fu uno dei primi ospedali psichiatrici in Scozia. È abbandonato da oltre un decennio, ma i suoi giardini sono ancora visitabili e si vedono la chiesa, i negozi, i lampioni, le fermate degli autobus, i cartelli stradali e tutti gli altri piccoli dettagli a cui di norma non si fa caso. Pripyat è la stessa cosa, ma su scala molto più vasta.

Dopo dieci minuti di camminata sostenuta raggiungiamo la torre Fujiyama, un complesso residenziale di sedici piani che, chissà perché, prende il nome dal Monte Fuji in Giappone. Dopo un'estenuante scalata – durante la quale mi pento di essermi trascinato dietro tutta questa attrezzatura e inizio a mettere in seria discussione la mia capacità di fare i bagagli – emergiamo sul tetto dissestato. La vista è sbalorditiva: ai miei piedi si estende una città abbandonata e invasa dalla vegetazione. Brutali strutture di cemento bianche e grigie, quasi prive di qualsiasi abbellimento, spuntano da quella che è diventata una foresta, mentre la sagoma lontana di Chernobyl si staglia minacciosa all'orizzonte, appena visibile attraverso la nebbia. Il cielo è gravido di nuvole scure da cui continua a cadere la pioggia. Non c'è niente di paragonabile alla sensazione di trovarsi in quella città deserta, fatiscente, quasi ineffabile. Quassù, nel silenzio assoluto rotto soltanto dal rumore del vento, ho la sensazione che l'intera popolazione terrestre si sia estinta e io sia l'unico sopravvissuto. Lo avverto nelle ossa. Di colpo mi sento solo, nonostante la presenza degli altri. Anche loro provano la stessa cosa? Non oso chiederlo.

Il grattacielo Fujiyama di Pripyat.

Sappiamo di avere a disposizione soltanto novanta minuti, quindi non indugiamo più a lungo del necessario. Al piano più alto dell'edificio, al di sopra dei livelli residenziali e tra cemento, serbatoi d'acqua e tubi, troviamo il cadavere mummificato di un cane. È venuto qui in cerca di un riparo o dei suoi proprietari? Il suo corpo è ricoperto di piccoli buchi. Sono ferite da proiettile? Forse non è riuscito a sfuggire alle squadre di sterminio che pattugliarono la città dopo l'evacuazione, ma dopo venticinque anni quei fori potrebbero significare qualunque cosa. La sindrome da radiazione acuta è già terribile per gli esseri umani, che almeno possono informarsi sui sintomi e sui rimedi. Per un animale, che non ha idea di cosa gli stia succedendo né del perché chi si è sempre preso cura di lui sia scomparso, quelle ultime settimane di vita devono essere state insopportabili. Spero che questa povera creatura sia sfuggita ai peggiori effetti delle radiazioni e sia semplicemente morta di fame.

Un cane ritrovato all'ultimo piano del Fujiyama.

Tornando all'autobus facciamo una breve sosta in uno dei numerosi asili di Pripyat. Lettini vuoti e giocattoli per bambini ingombrano le stanze silenziose; le pareti colorate e decorate con animali sorridenti, personaggi di cartoni animati, numeri e lettere dell'alfabeto. Una volta riuniti nel luogo dell'appuntamento lasciamo Pripyat e ci dirigiamo verso gli edifici di ricerca utilizzati dagli scienziati per monitorare i livelli di radiazioni della zona. Lungo la strada passiamo davanti alla famigerata Foresta Rossa, che ha assunto il suo caratteristico colore a causa delle radiazioni, e attraversiamo l'antica città di Chernobyl, da cui la centrale ha ereditato il suo nome. Vorrei poter riferire quello che ci ha detto lo scienziato che abbiamo incontrato, ma non ricordo niente perché eravamo tornati al nostro macchinoso processo di interpretariato e la frustrazione mi ha fatto rapidamente perdere interesse per la spiegazione. Facciamo un altro paio di soste in luoghi di interesse. Prima la chiesa di Sant'Elia, bianca, dorata e blu elettrico, l'unica ancora attiva. Oggi è gestita da un sacerdote ortodosso che è uno dei pochi residenti fissi della città, famoso per non aver subito l'effetto delle radiazioni, o almeno così vuole la leggenda. E poi un vecchio

porto sul fiume Pripyat dove le navi radioattive e arrugginite lottano per restare a galla.

Vista su Pripyat dal tetto del Fujiyama.

Ci fermiamo per qualche minuto a un monumento ai caduti dei vigili del fuoco, con le sue statue a grandezza naturale di uomini coraggiosi che attaccano le fiamme. Non so cosa sia più tragico: pensare che quelle povere anime non fossero consapevoli di ciò che stavano affrontando o, al contrario, che ne fossero a conoscenza e si siano sacrificate scientemente. Mi chiedo quanti di loro sapessero che le macerie su cui si trovavano erano combustibili radioattivi e grafite, che l'aria che respiravano era avvelenata da radionuclidi letali e li avrebbe condannati a morte nel giro di pochi minuti. Nonostante tutto rimasero ai loro posti e domarono quaranta incendi, scongiurando con il loro sacrificio una devastazione indicibile. La lapide sul memoriale recita, con tutta serietà: 'A coloro che hanno salvato il mondo'.

La nostra ultima fermata prima del pranzo è su un tratto di strada – un paio di chilometri a sud-est dello stabilimento – che ci offre una magnifica visuale dell'Unità 4 e del suo sarcofago. Dall'altra parte del fiume, alla mia destra, si staglia l'incompleta torre di raffreddamento dell'Unità 5, la cui inaugurazione sarebbe dovuta avvenire qualche mese dopo l'incidente. Non è mai stata completata: gli operai misero giù i loro attrezzi e abbandonarono le gru senza spostarle.

Pranziamo nella mensa del personale di Chernobyl. Dopo essere passati in una piscina di liquido rosso per rimuovere le eventuali scorie radioattive rimaste attaccate alle suole delle nostre scarpe, ci laviamo le mani ed entriamo nella sala. C'è solo il personale della cucina, così ci mettiamo in coda e ci godiamo il pasto più sostanzioso del nostro viaggio.

Dopo pranzo l'autobus ci accompagna a osservare più da vicino l'Unità 5, ancora attorniata dalle gru arrugginite in uso al momento dell'esplosione. Cosa darei per poter entrare... Le mie foto dell'edificio sono tremende. Sono troppo impegnato a fissare l'Unità 5 per rischiare di sprecare tempo prezioso cercando un punto di osservazione decente. Tornando all'autobus attraverso una piccola area boscosa e mi imbatto in un gruppo di cuccioli allegri e giocosi, all'apparenza adottati dai soldati di stanza nelle vicinanze. Discendono dai cani che vivevano qui prima dell'incidente? Deve essere così per forza: non credo che ai militari venga permesso di tenere animali domestici. Mentre ci allontaniamo noto di sfuggita un'enorme gru nera, come quella che ho visto in tante foto della costruzione di Chernobyl. Mi maledico per non averla notata prima.

Il nostro tempo sta per scadere quando ci fermiamo davanti al più importante monumento dedicato ai caduti. Penso sempre all'Unità 4 come alla parte anteriore di Chernobyl e all'Unità 1 come a quella posteriore perché la maggior parte delle foto della centrale sono fatte da est verso ovest. Adesso mi trovo dietro all'Unità 1, dal lato opposto rispetto alla sala turbine e agli edifici amministrativi. Da qui ho una visuale panoramica sull'intero complesso di Chernobyl. È particolarmente interessante per me perché mai, nemmeno una volta, ho visto una fotografia scattata da questa prospettiva. Estraggo la macchina fotografica e immortalo la scena facendo diverse foto da ricucire insieme più tardi. Qualcuno mi urla di non inquadrare gli edifici amministrativi insignificanti (troppo tardi), così torno al monumento.

Incastonate in un muro di pietra rossa alto circa un metro e mezzo, trentuno placche di marmo nero portano incisi i nomi degli uomini e delle donne morti per esposizione acuta alle radiazioni. Al centro, una campana nera pende sotto un arco di mattoni rossi. Una lastra di marmo con le parole 'Vita per la vita' e il simbolo di un atomo sono incastonati nella pietra. Mi chiedo come si sentano le famiglie delle innumerevoli vittime i cui nomi non sono incisi sul marmo; non c'è memoria per loro.

La successiva e ultima fermata è la stazione di Yaniv, a ovest dello stabilimento. Sulla strada, esausto, riguardo le foto che ho scattato. Il cattivo tempo ne ha rovinate molte. È un peccato. L'autobus si ferma. Ci siamo già? Esco e vedo due vecchie ma maestose locomotive nella luce sbiadita del tardo pomeriggio. Ci passo in mezzo e mi accorgo che mi trovo su una linea con quattro rotaie, di cui tre sono occupate. Provo a seguirle in entrambe le direzioni. Ogni rotaia sembra estendersi in linea retta e convergere verso l'orizzonte. Nella foresta di macchinari arrugginiti mi appare, visione sorprendente, una gru gialla nuova di zecca. A cosa può servire? Una possibile risposta si trova nelle vicinanze: un convoglio a pianale che trasporta ciocchi anneriti di legna. In mezzo spicca un tozzo container bordeaux verso il quale Katie si dirige senza esitazione. Inizia a scalarlo, presto seguita dagli altri.

La sua trovata ispira anche me, così appoggio il cavalletto alla locomotiva blu e mi arrampico. Senza preoccuparmi di controllare la chiusura della carrozza (con mio eterno rammarico), raggiungo la cima in una manciata di secondi. Qualcun altro ha avuto la mia stessa idea ed è salito su un'altra locomotiva poche centinaia di metri più avanti. Il sole trafigge la coltre di nuvole proprio in questo momento, illuminando il paesaggio circostante con colori caldi e saturi. La vista è perfetta. Questo momento è perfetto. Nuvole scure; gialli, rossi e verdi di ogni sfumatura; macchinari arrugginiti; il bagliore del sole basso sull'orizzonte. Sento qualcuno gridare in ucraino alla mia sinistra. Un'altra voce, più vicina, mi urla in inglese di scendere. A quanto pare le locomotive non erano poi tanto abbandonate! Un gruppetto di uomini dall'aria furiosa emerge alle spalle dell'autobus mentre scendo di corsa. Ops! Afferro il mio cavalletto e mi allontano a tutta velocità, impaziente di mettere quanta più distanza possibile fra me, la locomotiva blu e i suoi legittimi proprietari/conducenti. È stato irrispettoso da parte mia arrampicarmi.

Non voglio andarmene. È spuntato il sole, posso finalmente godermi il suo tepore e sono triste all'idea che questa meravigliosa giornata finirà presto. Avete presente quando state per finire un libro che vi piace? La malinconia che si prova e il desiderio quasi di smettere di leggere per rimandare la fine? Mi sento proprio così. Vorrei trascorrere la serata camminando da solo lungo i binari, senza meta, ascoltando i suoni della Zona di esclusione. Vorrei tornare allo stabilimento e parlare con gli uomini e le donne che lavorano ai progetti di disattivazione e al nuovo sarcofago. Vorrei sentire le loro opinioni sull'incidente, chiedere loro della vita in questa landa inospitale e isolata, e sapere del loro futuro. Vorrei passare la notte sotto le stelle sul tetto dell'hotel abbandonato di Pripyat, e contemplare la città alla luce fredda della luna. Ma soprattutto vorrei avventurarmi nell'Unità 4, esplorare i suoi corridoi malconci e dare un'occhiata al reattore, anche solo per un momento. Non succederà. Marek ci richiama sull'autobus, il treno per Slavutyč parte fra poco, ma per la prima volta da stamattina mi scopro esitante. Voglio restare in questo posto straordinario ancora per un istante. Di ritorno alla stazione, il nostro percorso verso il binario è bloccato da una folla di operai in fila per passare attraverso gli scanner per radiazioni. Non si possono aggirare, così scrollo le spalle ed entro. Posiziono mani e piedi su ognuno dei quattro rilevatori della macchina, sperando che tutto vada bene. Avverto il freddo del sensore sulla pelle. La luce diventa verde. Immagino che significhi che non sono pericolosamente radioattivo. Uno per uno passiamo attraverso gli scanner e torniamo al binario in attesa del treno. Questa volta resto in piedi, lascio i posti agli stanchi operai di Chernobyl.

Il viaggio di ritorno attraverso la palude sembra più rapido di quanto non sia stato all'andata, come se ogni singola componente del treno si stesse sforzando al massimo per allontanarsi da Chernobyl. Sfrecciamo oltre fiumi, paludi, strade abbandonate e foreste senza dire una parola, ognuno perso nei propri pensieri. Filmo parte del tragitto con il cellulare per assicurarmi di non dimenticare ciò che si vede quando ci si avvicina, o allontana, al luogo di uno dei peggiori disastri causati dall'uomo della storia.

Di ritorno a Slavutyč, Dawid, Katie, Danny e io facciamo tappa in un piccolo alimentari per procurarci la cena. Chiedo al gestore, un trentenne gentile che parla qualche parola di inglese, di insegnarmi a dire 'grazie' e 'per favore' in russo e in ucraino. Lui sorride e mi aiuta. Ogni cosa mi

sembra estranea. Non riesco a leggere le etichette e non riconosco nessun prodotto. Così, intimidito dalla mia ignoranza e troppo stanco per cucinare, compro gli unici articoli che conosco e che non richiedono alcuna preparazione: gelato e pan di spagna.

6

Risposta di emergenza

Allertato dal personale dello stabilimento, Viktor Brjuchanov tornò alla centrale intorno alle 02:30.[1] Il direttore di Chernobyl ordinò di aprire i bunker di emergenza, compreso quello principale (sotto l'edificio amministrativo), e poi andò direttamente nel suo ufficio. Lungo il percorso si accorse dei danni all'edificio del reattore e temette il peggio. Non essendo riuscito a mettersi in contatto con i suoi superiori dal telefono dell'ufficio, Brjuchanov convocò una riunione di emergenza nel bunker principale.[2] Gli fu riferito che c'era stato un grave incidente: un accumulo di idrogeno era esploso in uno dei serbatoi di emergenza, ma si pensava che il nucleo fosse ancora intatto.[3] Gli operai della centrale stavano preparando una pompa per fornire altra acqua di raffreddamento al reattore, e i pompieri erano impegnati a domare le fiamme sul tetto e nella sala turbine: la situazione era sotto controllo. Interrogati sul livello di radiazioni all'interno della centrale e negli immediati pressi, i dosimetristi riferirono che l'unico radiometro funzionante che erano riusciti a trovare indicava 1.000 μR/s, ovvero 3,6 röntgen all'ora. Era un valore alto rispetto ai livelli normali, ma non comportava un imminente pericolo di vita. Brjuchanov e Djatlov diedero per scontato che si trattasse di una misurazione accurata, pur sapendo che si trattava del valore massimo che il dispositivo era in grado di misurare.[4] In realtà in alcune aree dello stabilimento i livelli di radiazione erano di circa 8.000.000 μR/s, ovvero quasi 30.000 röntgen all'ora.

Brjuchanov si rilassò: 1.000 μR/s non erano poi così terribili. Alcuni funzionari del Partito comunista locale (uomini con più autorità di lui all'interno del Partito) presto lo raggiunsero nel bunker per discutere il piano di evacuazione, ma temevano di scatenare inutilmente il panico se si fosse rivelato superfluo.[5] Di comune accordo, scelsero di presumere che non si fosse verificato il caso peggiore. Brjuchanov riferì ai suoi superiori a

Mosca che il reattore era intatto e l'incidente era meno grave di quanto avesse temuto in un primo momento. I notabili del Partito gli ordinarono di stilare un programma per riportare in servizio l'Unità 4, e furono rassicurati che presto la questione sarebbe stata risolta. Poco dopo il personale recuperò un radiometro tarato per 200 röntgen all'ora, ma anche questo andò fuori scala. Brjuchanov dichiarò che doveva essere rotto e si rifiutò di accettare la misurazione. Djatlov e Brjuchanov ignorarono anche le misurazioni effettuate da altri membri del personale, ostinandosi a sostenere che fossero degli incapaci e gli strumenti che avevano usato inutili cianfrusaglie. Nel giro di poche ore Djatlov iniziò ad accusare sintomi della sindrome da radiazione acuta, troppo forti per continuare a lavorare. Nonostante a quel punto avesse visto con i suoi occhi i blocchi di grafite disseminati sul terreno dell'impianto, continuò a negare l'evidenza.

Il contributo dei vigili del fuoco fu fondamentale per impedire che l'incidente, già disastroso, assumesse una portata inimmaginabile. Accorso sul posto con i suoi uomini in pochi minuti, il tenente Vladimir Pravik, di appena ventitré anni, capì subito che la sua squadra era mal equipaggiata e insufficiente per far fronte a un evento così vasto e catastrofico. Chiamò i rinforzi da tutte le unità di Pripyat e della regione di Kiev, e poi ordinò ai suoi uomini di dividersi in squadre e concentrarsi sul tetto dell'Unità 3 e sulla sala turbine.[6] L'edificio dell'Unità 4 ospitava infatti anche l'Unità 3 (tutti e quattro i reattori erano collegati alla stessa sala turbine), e se l'incendio si fosse propagato in una seconda unità sarebbe stata la fine.[7]

I detriti provenienti dal reattore avevano incendiato tutto il materiale infiammabile del sito. Anche questa, proprio come la necessità di condurre il test, era responsabilità di Brjuchanov. Secondo i progetti, infatti, il tetto della centrale doveva essere sigillato con materiale ignifugo, ma, dal momento che non se ne trovava nelle quantità richieste, per andare avanti con i lavori il direttore si era procurato del bitume, molto più facile da reperire. Il bitume è una miscela altamente infiammabile che era stata bandita dall'uso industriale in Unione Sovietica per oltre un decennio (il che forse spiega perché se ne trovasse in abbondanza nei magazzini).[8] A causa delle elevate temperature, il bitume si liquefece, incollandosi agli stivali dei pompieri, ostacolando i loro movimenti e riempiendo i loro polmoni di fumo tossico. È facile attribuire le colpe a Brjuchanov, ma è probabile che abbia avuto poche alternative. In un progetto monumentale come la costruzione di Chernobyl, i problemi di fornitura dovevano essere

all'ordine del giorno: non esisteva l'infrastruttura necessaria per la costruzione di più centrali nucleari nello stesso momento. Se si fosse rifiutato di usare il bitume e l'impianto non fosse stato completato in tempo, sarebbe stato licenziato e sostituito da qualcuno disposto ad accettarlo. Tuttavia resto dell'idea che utilizzare una miscela infiammabile per sigillare il tetto di una centrale elettronucleare sia stato uno dei più gravi errori di Brjuchanov: doveva pur esserci un'alternativa migliore.

Nonostante fossero assegnati a una centrale nucleare, pochi dei pompieri arrivati a domare l'incendio di Chernobyl sembravano aver compreso fino in fondo i pericoli delle radiazioni. E meno ancora ne sapevano i vigili del fuoco che si stavano precipitando sul posto dalle stazioni di Chernobyl e Pripyat. Le informazioni al riguardo sono contraddittorie, ma un certo numero di testimonianze scritte suggerisce che i vigili del fuoco non avessero nemmeno preso in considerazione il pericolo radioattivo finché non iniziarono a sentirsi deboli e vomitare. L'incendio per loro era soltanto un incendio, e lo attaccarono come tale. In molti rimasero convinti che il loro malessere fosse dovuto al calore e alle inalazioni di fumo. I vigili del fuoco di stanza negli impianti nucleari nei Paesi occidentali ricevono un addestramento speciale e indossano attrezzature specifiche per proteggersi dalle radiazioni. In Unione Sovietica, invece, i pompieri della centrale non erano dotati di tute speciali e non avevano nemmeno un respiratore: solo una maschera con un filtro per l'aria.[9]

In seguito uno di loro dichiarò: «Non sapevamo molto di radiazioni. Anche quelli che lavoravano alla centrale non erano bene informati. Non c'era più acqua nei camion. Misha riempì una cisterna e puntammo l'acqua verso l'alto. Poi quei ragazzi sono saliti sul tetto: Vashchik, Kolya e altri, e Pravik... Si sono arrampicati sulla scala... e non li ho mai più rivisti».[10] Anatolij Zakharov, nel 2006, ricorda i fatti in modo diverso. «Certo che lo sapevamo!» esclama, ridendo. «Se avessimo seguito i regolamenti non ci saremmo mai avvicinati al reattore. Ma era un obbligo morale, era nostro dovere. Eravamo come kamikaze».[11] Il colonnello Leonid Telyatnikov era a capo della seconda squadra di vigili del fuoco, che arrivò sul posto venticinque minuti dopo l'esplosione. «Ora non saprei dire chi mi abbia parlato delle radiazioni» racconta. «Era un addetto della centrale. Indossavano tutti delle tute bianche. Mentre tentavamo di spegnere il fuoco mi sembrava quasi di riuscire a vedere le radiazioni. Prima una sostanza brillante, luminescente, un po' come delle stelle filanti. Poi dei lampi di luce

che guizzavano come se qualcuno li avesse lanciati. E una specie di gas sul tetto, dove c'erano diverse persone... non era semplice fumo: c'era anche quello, ma questa era una specie di nebbia. Emanava un odore particolare».[12] Nessuno degli uomini che mandò sul tetto sopravvisse, e lo stesso Telyatnikov morì di cancro nel 2004, a cinquantatré anni, dopo essere stato esposto a centinaia di röntgen nella sua battaglia contro il fuoco.

In seguito emerse che a Chernobyl non era mai stata condotta una vera e propria esercitazione antincendio. I dirigenti erano così convinti che nulla potesse andare storto che la procedura antincendio della centrale non differiva da quella di un qualsiasi altro incendio industriale, il pericolo radioattivo non veniva neanche preso in considerazione.[13] Alle 06:35, quando tutti gli incendi tranne quello nel nucleo del reattore erano stati estinti, a combattere il fuoco erano arrivate 37 brigate dei pompieri, per un totale di 186 vigili del fuoco a bordo di 81 camion.[14] Alcuni coraggiosi si erano persino avventurati all'interno della sala del reattore dell'Unità 4 per gettare acqua direttamente sul reattore. La radioattività era così intensa che furono esposti a una dose letale in meno di un minuto. Come per molti altri sforzi per raffreddare il reattore nei giorni seguenti, questo intervento non fece che peggiorare la situazione. Stavano pompando acqua in un inferno nucleare così caldo che la maggior parte di essa si divise in un pericoloso mix di idrogeno e ossigeno, oppure evaporò all'istante, mentre l'acqua residua inondava il seminterrato. Molti pompieri si sentirono male nel corso delle operazioni e furono trasferiti d'urgenza all'ospedale di Pripyat, che però non era ben attrezzato per gestire gli avvelenamenti da radiazioni. Anche medici e infermieri furono esposti alle radiazioni perché i pazienti in cura erano così contaminati che i loro corpi erano diventati radioattivi.

Inizialmente nello stabilimento era presente un solo medico qualificato, il ventottenne Valentin Belokon, che accorse sul posto dopo la chiamata di un collega, senza essere stato avvertito del pericolo radioattivo.[15] Arrivò all'incirca mezz'ora dopo l'esplosione, ma scoprì presto che la stazione di primo soccorso della centrale mancava quasi del tutto delle forniture necessarie.[16] Fece del suo meglio con ciò che aveva, e ben presto notò che le persone intorno presentavano sintomi ricorrenti: mal di testa, gonfiore delle ghiandole del collo, gola secca, vomito e nausea. Belokon capì cosa significava, ma continuò a lavorare per ore per aiutare il personale della centrale e i pompieri, finché non iniziò a sentirsi male anche lui. «Intorno

alle sei cominciai ad avvertire un formicolio alla gola» riferì in seguito. «Mi faceva male la testa. Ero consapevole del pericolo? Avevo paura? Penso di sì. Ma la presenza di un medico ha un effetto tranquillizzante sulle persone. Non avevo un respiratore né indumenti protettivi, come tutti gli altri... dove avrei dovuto trovarli? Li avrei indossati, ovviamente, ma non c'era niente. Chiamai la stazione medica in città. 'Abbiamo respiratori?' 'No, niente.' Quindi non c'era soluzione. Usare una semplice mascherina di garza non sarebbe servito a nulla».[17] Un secondo medico si unì a lui quasi subito. Il dottor Varsinian Orlov trascorse tre ore nell'area del reattore per aiutare a stabilizzare i pompieri sofferenti prima di avvertire «un sapore metallico in bocca e un forte mal di testa».[18] Anche i conducenti delle ambulanze che trasportavano i feriti all'ospedale di Pripyat furono esposti alle radiazioni emanate dai loro passeggeri.[19]

Nel frattempo, anche il terzo reattore di Chernobyl era a rischio. Quando il capoturno dell'Unità 3 Jurij Bagdasarov si accorse che non c'erano riserve d'acqua sufficienti per raffreddare il reattore ancora in funzione perché tutti i serbatoi di emergenza erano stati collegati alla sua unità gemella distrutta, chiese all'ingegnere capo Fomin, che nel frattempo era arrivato alla centrale, il permesso di spegnerlo. Quest'ultimo, che stava facendo fatica ad affrontare la crisi, glielo proibì. Alle cinque del mattino, temendo il peggio, Bagdasarov distribuì respiratori e compresse di iodio alla sua squadra per impedire che lo iodio radioattivo si accumulasse nelle loro ghiandole tiroidee, e poi, contravvenendo alle istruzioni del suo superiore, arrestò l'Unità 3.[20] Il suo intervento, così come quello dei pompieri, prevenne la possibile distruzione di un secondo reattore. La decisione di spegnere le Unità 1 e 2 sarebbe arrivata soltanto sedici ore dopo. Fomin, nel frattempo, ordinò a un fisico esperto di sua fiducia di indagare sullo stato dell'Unità 4. Il rapporto di quest'ultimo sullo stato del reattore fu ignorato, come lo erano stati gli altri prima del suo, e anche lui morì. Brjuchanov e Fomin furono informati più volte che il reattore era completamente distrutto, e in tutte le occasioni scelsero di ignorare gli avvertimenti.

Il capitano Volodin era un pilota di elicotteri dell'Aeronautica militare che spesso sorvolava l'Ucraina a bordo di un *Mi-8*. L'aereo era dotato di un dosimetro che il capitano aveva usato in passato per rilevare il livello di radiazioni nei pressi di Chernobyl per sua curiosità personale.

Prima del 26 marzo l'apparecchio non aveva mai lampeggiato. La notte dell'incidente il capitano e il suo equipaggio erano di turno come primo soccorso di emergenza per l'area di Kiev, e il loro aereo fu il primo ad arrivare sulla scena. Mentre sorvolavano Pripyat, un maggiore dell'esercito sul retro del velivolo misurava le radiazioni utilizzando un dosimetro personale. Nessuno dei due indossava indumenti protettivi. Volodin provò misurazioni con diverse tarature – 10, 100, 250, 500 röntgen – ma i dispositivi andarono in tilt. Tutti i macchinari sembravano impazziti. «Oltre i 500 non dovrebbero funzionare né gli apparecchi né gli esseri umani» disse. Proprio mentre Volodin leggeva le sue misurazioni il maggiore irruppe nell'abitacolo urlando: «Assassino! Ci hai uccisi tutti!». L'aria emanava 1.500 röntgen all'ora. «Eravamo stati esposti a una quantità tale di radiazioni che ormai ci dava già per spacciati».[21]

Il personale del turno di mattina di Chernobyl e gli addetti alla costruzione dell'Unità 5 non avevano ricevuto notizia dell'incidente e arrivarono al lavoro alle otto in punto del mattino, nonostante la devastazione circostante.[22] Il capo del cantiere congedò i suoi operai intorno a mezzogiorno perché nessuno si decideva a dirgli cosa stava succedendo, ma la maggior parte del personale della centrale rimase al suo posto. Per tutta la giornata del 26 aprile, vigili del fuoco e operatori dello stabilimento continuarono a pompare acqua nel reattore, finendo solo per allagare sempre più il seminterrato di acqua radioattiva. Brjuchanov tornò in sé quando iniziò finalmente ad accettare il fatto che il reattore fosse andato distrutto. Subito dopo l'esplosione aveva preso in considerazione la possibilità di evacuare Pripyat, ma pensava che fosse una decisione troppo importante per prenderla senza autorizzazioni dall'alto. Contattò di nuovo Mosca e chiese il permesso di evacuare la città, ma i funzionari del Partito comunista, ignari della portata del pericolo (per ironia della sorte era stato proprio Brjuchanov a rassicurarli che il danno era minimo) glielo negarono, perché in tal modo si sarebbe scatenato il panico e sarebbe trapelata la notizia dell'incidente. Nessuno doveva saperlo.[23]

Si stava formando una commissione governativa composta da funzionari del Partito e scienziati che sarebbe arrivata nel giro di ventiquattr'ore per valutare la situazione. Il capo della commissione era Boris Ščerbina, vicepresidente del Consiglio dei ministri dell'URSS ed ex ministro dell'Industria petrolifera e del gas. Pur non essendo un politico di basso livello, Ščerbina non era un membro del Politburo, l'élite politica sovietica,

perché a quel punto nessuno nel governo si era reso conto di quanto fosse grave l'incidente. Lo scienziato più in vista fra i membri della commissione era l'accademico Valerij Legasov, di quarantanove anni. Legasov aveva conseguito un dottorato in chimica e aveva avuto una carriera senza precedenti, bruciando le tappe all'interno degli ambienti scientifici sovietici fino a diventare il primo vicedirettore del prestigioso Istituto di energia atomica I.V. Kurčatov. Pur non essendo un esperto di reattori nucleari, era un uomo intelligente, oltre che una figura rispettata e influente, non solo all'interno del Partito comunista, ma anche nella comunità scientifica mondiale.[24]

Sabato 26 aprile era una calda giornata di primavera. I quindicimila bambini di Pripyat, particolarmente vulnerabili allo iodio radioattivo, uscirono per andare a scuola, mentre il resto degli abitanti della città si comportò come se nulla fosse accaduto. Quel pomeriggio fu persino celebrato un matrimonio. Per tutto il giorno la popolazione rimase esposta alle radiazioni. «Il nostro vicino di casa salì sul tetto intorno alle undici di mattina e si sdraiò a prendere il sole» riferisce Gennadij Petrov, un ex operaio della centrale, in un'intervista a Grigorij Medvedev. «A un certo punto scese a prendere qualcosa da bere. Ripeteva che la sua abbronzatura non era mai stata tanto bella e rapida. Disse che la sua pelle aveva iniziato subito a emanare un odore come di bruciato. Ed era di ottimo umore, come se avesse bevuto. Verso sera, però, iniziò a vomitare e fu portato in ospedale». Un altro testimone oculare racconta: «Si diffuse la notizia di un incidente nell'Unità 4, ma nessuno sapeva esattamente cosa fosse successo. Un gruppo di bambini del nostro quartiere andò in bicicletta fino al ponte vicino alla stazione di Yaniv per vedere meglio il reattore danneggiato e subì un grave avvelenamento da radiazioni. In seguito scoprimmo che quel posto era il più radioattivo della città».[25]

Dal momento che tutti gli abitanti di Pripyat avevano a che fare con la centrale di Chernobyl, non sorprende che la notizia dell'incidente si diffuse in fretta. «La gente venne a conoscenza del disastro in momenti diversi, ma entro la sera del 26 aprile quasi tutti sapevano» ricorda Lyudmila Kharitonova, un ingegnere anziano. «Ma la reazione fu misurata. I negozi, le scuole e le istituzioni rimasero aperti. Pensavamo che significasse che il pericolo non era grave. La situazione si fece più inquietante con il passare delle ore».[26]

Quella sera molte famiglie di Pripyat uscirono sui propri balconi o su quelli dei vicini per osservare il misterioso bagliore che si levava dal reattore colpito.[27] Forse può sembrare strano, ma per gli abitanti di Pripyat e delle aree circostanti fu una fortuna che ci fosse bel tempo il giorno dell'incidente e quelli successivi. In caso di pioggia la radioattività sarebbe piombata giù dal cielo, riversandosi nel fiume Dnepr e aumentando drasticamente il numero di vittime. E invece la maggior parte delle particelle rimase sospesa in aria, e il loro effetto fu attenuato. Un'altra fortuna fu che il test fosse stato programmato per un weekend di primavera, quando in molti erano fuori città. Chi era rimasto dormiva al chiuso, protetto dalla fase più letale del rilascio radioattivo.

Chi provò a lasciare la città scoprì presto che la polizia aveva istituito blocchi stradali per impedire a chiunque di entrare o uscire dall'area delimitata. L'unica spiegazione possibile è che si trattasse di un'altra misura adottata per evitare il diffondersi delle voci sull'incidente, perché a quel punto ne erano a conoscenza soltanto i residenti della città e alcuni funzionari del Partito comunista. Se i blocchi stradali fossero serviti a impedire alle persone di avvicinarsi al sito per garantire la loro sicurezza non sarebbe stato un problema, ma la gente non poteva nemmeno andarsene. Per evitare il diffondersi del panico, gli agenti non diedero informazioni sull'accaduto. Questo, naturalmente, favorì le speculazioni. Molti cercarono di fuggire passando dai boschi per evitare i posti di blocco. Diverse donne furono viste spingere delle carrozzine fra gli alberi di quella che in seguito sarebbe divenuta nota come la Foresta Rossa, perché i suoi alberi si imporporarono e poi morirono a causa delle radiazioni assorbite dalla prima e più letale ondata di particelle provenienti dal reattore. Ancora oggi quel posto rimane uno dei luoghi più contaminati del pianeta.

Alle 14:00 del primo giorno un'unità chimica speciale dell'esercito atterrò all'aeroporto di Kiev e si mise in viaggio verso Chernobyl, dove effettuò le prime misurazioni accurate del livello di radioattività in superficie.[28] I risultati erano altissimi, e le cifre non facevano che aumentare. Di sera furono finalmente effettuate misurazioni affidabili anche nella centrale: migliaia di röntgen all'ora, una quantità che diventa letale in pochi minuti. Mesi dopo le radiazioni venivano monitorate costantemente in duecentoquaranta punti diversi in tutta l'area, ma in quel momento non erano disponibili dispositivi telecomandati, quindi le rilevazioni dovevano essere fatte a mano.[29] Non c'erano nemmeno aerei a controllo remoto per le

misurazioni nell'atmosfera, così i piloti furono costretti a volare attraverso nuvole radioattive.

Diversi membri di spicco della commissione governativa salirono a bordo di un elicottero per avere una visuale dall'alto della centrale e infine confermarono senza ombra di dubbio che il reattore era distrutto. Fu convocata una riunione di emergenza per discutere una strategia appropriata, ma nessuno dei politici comprendeva le conseguenze di quanto era accaduto e si perse tempo prezioso a causa dei loro suggerimenti inutili. Dopo un acceso e frustrante dibattito, Legasov e i suoi colleghi scienziati riuscirono a convincerli che non si trattava di un incidente che avrebbero potuto insabbiare come se nulla fosse, perché avrebbe avuto ripercussioni globali significative e durature. E di certo non si poteva pensare di contrastarlo con i convenzionali metodi antincendio. Vagliando le poche alternative a disposizione, il gruppo convenne che la soluzione migliore fosse far lanciare dagli elicotteri dei sacchi di sabbia (miscelata con boro, dolomite e piombo, elementi che, rispettivamente, avrebbero assorbito i neutroni, ridotto il calore e raffreddato il fuoco) direttamente sul nucleo. Sarebbero serviti decine di migliaia di sacchi.

Dopo essersi opposto alle ripetute richieste di Legasov di autorizzare l'evacuazione di Pripyat e dell'area circostante, Ščerbina cedette la sera del 26 aprile e accettò di trasferire a una distanza di sicurezza le persone che abitavano in un raggio di dieci chilometri dalla centrale. Nemmeno questa fu una decisione unanime: mentre gli scienziati insistevano per l'evacuazione obbligatoria immediata, Ščerbina decise di non informare gli abitanti della città fino al mattino seguente, lasciandoli all'oscuro dei pericoli che correvano uscendo all'aperto e senza dare loro il tempo di prepararsi per l'evacuazione. Nella notte millecento autobus arrivarono da Kiev per trasportare tutti gli sfollati. I funzionari vietarono ai residenti di partire a bordo delle loro automobili per evitare la formazione di ingorghi.

La mattina del 27, al picco del livello di radiazioni a Pripyat, Legasov riferì di aver visto «madri che spingevano neonati in carrozzina e bambini che giocavano nelle strade».[30] Per assicurarsi che il maggior numero di residenti possibile fosse al corrente di ciò che stava accadendo furono distribuiti volantini in tutte le case. Alle 11:00 il comunicato dell'evacuazione fu diffuso via radio in tutta la città: «All'attenzione dei residenti di Pripyat! Il consiglio comunale vi informa che, a causa di un incidente alla centrale elettronucleare di Chernobyl, la quantità di radiazioni

è aumentata. Il Partito comunista, i suoi funzionari e le forze armate stanno prendendo le misure necessarie per risolvere il problema. Tuttavia, al fine di garantire la salute dei nostri cittadini (e i bambini hanno la priorità assoluta), dobbiamo evacuarvi temporaneamente nelle città più vicine dell'oblast di Kiev. Per questa ragione, a partire dal 27 aprile 1986 alle ore 14:00, ogni condominio avrà a disposizione un autobus, sotto la supervisione della polizia e dei funzionari cittadini. È consigliabile portare con sé i documenti, gli oggetti personali di vitale importanza e una certa quantità di cibo. I dirigenti delle istituzioni pubbliche e industriali della città hanno stilato un elenco di dipendenti la cui presenza a Pripyat sarà necessaria per garantire il buon funzionamento delle suddette strutture. Durante il periodo di evacuazione tutte le abitazioni saranno sorvegliate dalla polizia. Compagni, prima di lasciare le vostre residenze assicuratevi di aver spento le luci, le apparecchiature elettriche e l'acqua, e di aver chiuso le finestre. Vi preghiamo di mantenere la calma e l'ordine durante il processo di evacuazione».[31]

Era un messaggio a dir poco ingannevole. «Sapevo che la città sarebbe stata evacuata per sempre» scrisse Legasov nelle sue memorie, due anni dopo, «ma non riuscii a trovare la forza morale di dirlo alla gente. Se avessimo detto loro che non sarebbero più tornati, inoltre, avrebbero impiegato chissà quanto tempo a fare le valigie. I livelli di radiazioni a quel punto erano già fin troppo elevati, perciò decidemmo di presentarla come una misura temporanea».[32] Capisco la difficoltà di Legasov, ma la sua spiegazione ha tutta l'aria di una scusa. Se avesse affermato che non voleva che gli abitanti di Pripyat si trascinassero dietro valigie piene di cimeli radioattivi avrei potuto accettarlo, ma sostenere che si trattasse di una questione di tempo quando erano state perse ore preziose prima di diramare il comunicato suona ipocrita. Per consentire un'evacuazione rapida la popolazione non fu avvertita dei pericoli di una permanenza a Pripyat, e non ci fu alcun accenno a un'assenza prolungata. Se fossero state informate delle reali prospettive di un trasferimento a lungo termine, le famiglie avrebbero potuto raccogliere tutto il necessario, e chi aveva un'automobile avrebbe potuto lasciare la città già durante la notte. E invece gli abitanti di Pripyat salirono in autobus sorridendo, beatamente ignari del fatto che non sarebbero mai tornati nelle loro case. Alcuni di loro, soprattutto gli operatori più esperti della centrale, avevano capito la gravità di ciò che stava succedendo e avevano fatto i bagagli con maggiore consapevolezza, ma si

trattava di casi isolati e rappresentavano più l'eccezione che la regola. Cani, gatti e altri animali domestici furono lasciati indietro. Alcuni chiusi in casa, altri in libertà. Alcuni di questi provarono a inseguire gli autobus. A parte un paio di incidenti isolati di anziani che rifiutavano di andarsene o provarono a nascondersi ai soccorritori, l'evacuazione vera e propria si risolse in poco più di due ore.

Sei giorni più tardi, in seguito a più estese rilevazioni che denunciarono la gravità della contaminazione, Mosca ordinò che l'iniziale raggio della Zona di esclusione fosse portato da dieci a trenta chilometri dalla centrale: un'area di 2.800 chilometri quadrati. Così chi si era spostato di poco dovette muoversi una seconda volta. In un ulteriore tentativo di mantenere il riserbo sull'incidente, la popolazione di Pripyat e dei villaggi circostanti non fu trasferita a più di sessanta chilometri e fu sparpagliata in modo disorganizzato. Sono stati segnalati casi di famiglie divise, di ospiti che si rifiutavano di accogliere i rifugiati e persino di persone che si prendevano cura di bambini che non erano i loro. Dal momento che avevano avuto l'ordine di viaggiare leggeri, erano molti gli sfollati che non avevano preso denaro né documenti di identità (essenziali per qualunque cosa in Unione Sovietica), il che causò ulteriori problemi. Molti, ragionevolmente preoccupati di trovarsi ancora così vicini al luogo dell'incidente, si allontanarono ulteriormente di propria iniziativa. Un pilota riferì di aver avvistato dal suo elicottero «enormi folle di persone in abiti leggeri, fra cui donne con bambini e anziani, camminare sul ciglio della strada in direzione di Kiev».[33] Più tardi, ormai a maggio, fu ordinata un'altra evacuazione per donne incinte e bambini, dal momento che i livelli di radiazioni erano ancora critici, e furono evacuate città fino a quattrocento chilometri di distanza dalla centrale a causa delle piogge contaminate. Nel 1986 furono evacuate in totale circa 116.000 persone da centosettanta villaggi e città.[34] Dopo il 1986, il numero salì a 220.000 e comprendeva persone provenienti da Ucraina, Russia e Bielorussia.[35]

Le centoventinove persone più colpite dalle radiazioni – vigili del fuoco, operatori della centrale e una guardia di sicurezza – furono trasferite in elicottero dall'ospedale di Pripyat al famoso Ospedale n. 6 di Mosca, specializzato nel trattamento delle patologie legate alle radiazioni. Quando arrivarono erano in condizioni critiche. Ai loro familiari fu proibito avvicinarsi perché i loro corpi emanavano troppe radiazioni, e gli altri pazienti dell'ospedale che si trovavano sullo stesso piano furono spostati

per precauzione.[36] Persino il personale medico era riluttante ad avvicinarsi a loro. «Oltre ad alcuni medici, molte infermiere e soprattutto ausiliarie di quell'ospedale di lì a qualche tempo si sarebbero ammalate... Sarebbero morte... Ma allora non lo sapeva nessuno» racconta Ljudmila Ignatenko, moglie di un vigile del fuoco deceduto, nell'inquietante libro di Svetlana Alexievič.[37] L'opera contiene molte testimonianze devastanti. Ivan, un vigile del fuoco, ricorda: «Mi sono risvegliato all'ospedale di Mosca insieme ad altri quaranta pompieri. All'inizio abbiamo scherzato sulle radiazioni, poi abbiamo sentito dire che un nostro compagno aveva iniziato a sanguinare dal naso e dalla bocca, che il suo corpo era diventato nero ed era morto. Abbiamo smesso subito di ridere».[38] Il compagno in questione potrebbe essere Pravik, tra i primi a morire per le conseguenze dell'esposizione alle radiazioni. Quando l'Ospedale n. 6 esaurì i posti disponibili, i pazienti più gravi furono trasferiti nell'Ospedale n. 7 e n. 12. Purtroppo le informazioni sui pazienti ricoverati in queste strutture non sono mai state rivelate.[39]

Ljudmila Ignatenko ricorda gli eventi che seguirono con desolante accuratezza: «I medici, per chissà quale motivo, continuavano a ripetere che erano stati dei gas ad avvelenarli, nessuno parlava di radiazioni. [...] Poi lui [il marito] cominciò a cambiare: ogni giorno incontravo una persona diversa... Le ustioni affioravano in superficie... In bocca, sulla lingua, sulle guance... All'inizio solo delle ulcerette, poi si allargavano... [...] Ai nostri ragazzi provvedevano per ogni necessità i soldati, poiché gli inservienti dell'organico si erano rifiutati di farlo, senza adeguati indumenti protettivi. I soldati si occupavano delle padelle, lavavano il pavimento, cambiavano le lenzuola... Facevano tutto [i soldati appartenevano alla stessa divisione chimica dell'esercito che aveva effettuato le prime rilevazioni a Chernobyl]. Ma ogni giorno si sentiva ripetere 'è morto'. Morto. Tiščura è morto. Titenok è morto. Morto. [...] Andava di corpo da venticinque a trenta volte al giorno... Con sangue e muco... La pelle delle braccia e delle gambe cominciava a lacerarsi... Quando muoveva la testa, sul cuscino restavano dei ciuffi di capelli. [...] All'obitorio mi hanno chiesto: 'Vuole vedere con che cosa lo vestiamo?'. Certo che volevo! Gli misero l'alta uniforme e il berretto a visiera posato sul petto. Quanto a calzarlo, si dovette rinunciare, non si riuscì a trovare la misura delle calzature perché i piedi gli si erano troppo gonfiati... Si dovette anche tagliare l'uniforme e accomodargliela sul davanti, impossibile infilargliela, non c'era più un corpo vero e proprio...

[...] E cosa erano stati gli ultimi due giorni prima di morire... [...] Dalla bocca gli uscivano dei pezzetti di polmoni, dei pezzetti di fegato... Rischiava di restare soffocato dalle proprie interiora».[40] Due mesi dopo diede alla luce la loro figlia. La bambina visse soltanto per quattro ore prima di morire per un difetto cardiaco congenito. Era affetta anche da cirrosi epatica: i medici stimavano che la piccola avesse assorbito circa 28 röntgen da suo padre, una delle persone morte per esposizione acuta alle radiazioni.

Gli operatori della centrale passarono le loro restanti settimane di vita a chiedersi che cosa avesse causato l'esplosione. «Quelli che iniziavano a riprendersi si incontravano tutti i giorni nella sala fumatori dell'Ospedale n. 6 e si tormentavano con la stessa domanda: 'Cosa ha causato l'esplosione?'» ricorda Smagin, capoturno dell'Unità 4 che al mattino aveva dato il cambio ad Akimov. «Provavano a fare ipotesi. Immaginavano che la miscela esplosiva di gas potesse essersi accumulata nel serbatoio di scarico del refrigerante nel sistema di controllo di emergenza. Forse uno sbuffo aveva spinto le barre di controllo fuori dal reattore, innescando una rapida fuoriuscita di neutroni. Pensarono anche all'effetto della punta delle barre di controllo. Il vapore e le punte di grafite bloccate nel nucleo potevano causare un'esplosione. A un certo punto arrivarono tutti alla conclusione che si era trattato di un'esplosione di potenza».[41]

La questione tormentava soprattutto Akimov. Mentre giaceva in ospedale, depresso e sempre più vicino a una morte inevitabile e dolorosa, sentiva sulle sue spalle il peso della responsabilità dell'incidente, avendo premuto il pulsante che aveva portato all'esplosione, ma non capiva cosa fosse andato tanto storto. Sua moglie andò a trovarlo in ospedale il giorno prima che morisse. «Finché riuscì a parlare, continuò a ripetere ai suoi genitori che aveva fatto tutto bene» racconta a Medvedev in «Chernobyl Notebook». «Quel pensiero lo tormentò fino alla fine. L'ultima volta che l'ho visto non riusciva più a parlare, ma nei suoi occhi si leggeva il tormento. Sapevo che stava ripensando a quella maledetta notte, ripercorrendola senza sosta, e non riusciva a capire perché fosse stata colpa sua. Era stato esposto a 15.000 röntgen: non aveva speranze. Diventò sempre più scuro, e il giorno in cui morì sembrava un negro. Era carbonizzato. Morì con gli occhi aperti».[42] Era l'11 maggio, una bella giornata di primavera. Gli altri lo seguirono in rapida successione: prima i vigili del fuoco, poi gli operatori

più esposti alle radiazioni. Il ventiseienne Leonid Toptunov si spense il 14 maggio. Djatlov passò sei mesi in ospedale, ma sopravvisse.[43]

Anche il quarantunenne dottor Orlov, il secondo medico ad arrivare a Chernobyl, trascorse i suoi ultimi giorni nell'Ospedale n. 6. «Quando lo vidi, mostrava già gravi sintomi di sindrome da radiazione acuta» ricorda il dottor Robert Gale nel suo libro *Final Warning: the Legacy of Chernobyl.* Gale è un medico americano che collaborò con i suoi colleghi sovietici per salvare i pazienti più gravi dell'Ospedale n. 6. «Aveva il viso deturpato da vesciche nere di *herpes simplex*, la carne di guance e gengive era esposta e ricoperta di una patina bianca, causata dall'infezione da candida. Poi la sua pelle iniziò a staccarsi e le gengive gli diventarono di un rosso acceso, come carne cruda. Le vesciche si estesero al resto del corpo. Le membrane del suo intestino si erosero e iniziò a soffrire di diarrea con perdite di sangue. Gli somministrammo la morfina per alleviare il dolore ma, anche se delirante, rimase in agonia. Le ustioni da radiazione tendono a peggiorare invece di migliorare, perché le vecchie cellule muoiono e quelle giovani non sono in grado di riprodursi. Verso la fine, Orlov era a malapena riconoscibile e la morte sopraggiunse settimane dopo il disastro come una forma di clemenza».[44]

Nei giorni e nelle settimane che seguirono l'incidente furono esaminate in totale 100.000 persone, di queste, 18.000 furono ricoverate. Si resero necessari gli sforzi combinati di 1.200 medici, 900 infermieri, 3.000 assistenti e 700 studenti di medicina che lavorarono a turno per fornire assistenza ventiquattr'ore su ventiquattro.[45]

Il mondo rimase all'oscuro dell'incidente di Chernobyl fino alla mattina di lunedì 28 aprile, quando un sensore rilevò livelli elevati di radiazioni sull'ingegnere Cliff Robinson al suo arrivo al lavoro alla centrale nucleare svedese di Forsmark, a oltre mille chilometri di distanza. «Il mio primo pensiero fu che fosse scoppiata una guerra e qualcuno avesse fatto esplodere un ordigno atomico» racconta Robinson. «È stata un'esperienza spaventosa, e naturalmente non potevamo escludere che fosse successo qualcosa a Forsmark».[46] Fu ordinata una parziale evacuazione dei seicento dipendenti dell'impianto, e chi rimase cercò di individuare l'origine di quella che si presumeva fosse una perdita della centrale.

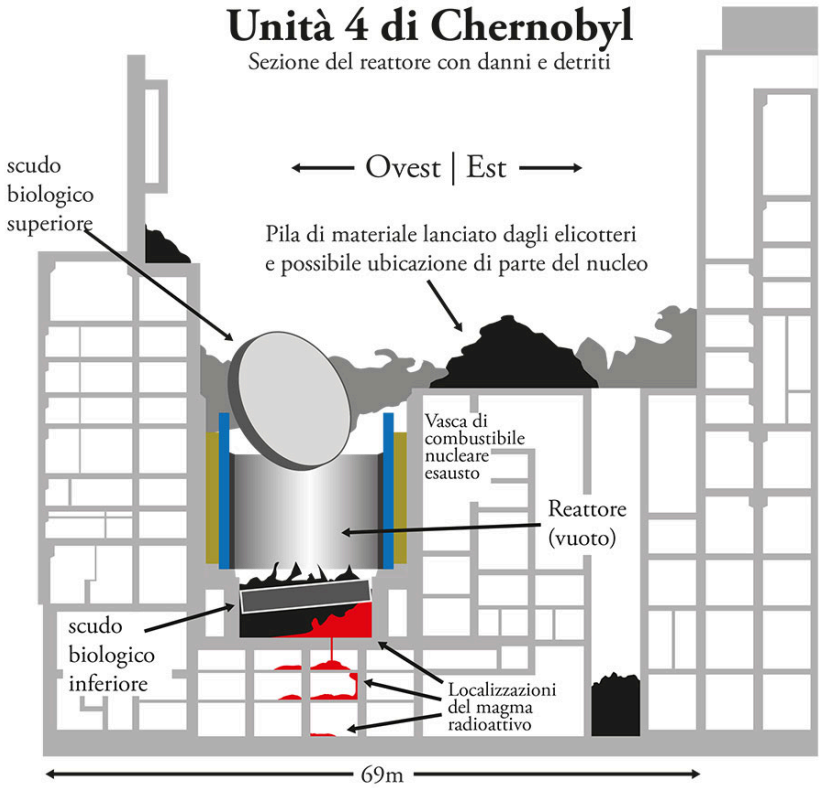
Gli isotopi presenti nell'aria chiarirono che la causa non era un ordigno nucleare, come si temeva, ma un reattore. L'Istituto meteorologico e idrologico svedese studiò la traiettoria delle particelle radioattive

nell'atmosfera, deducendone che provenivano da sud-est, ovvero dall'Unione Sovietica. L'ambasciatore svedese a Mosca contattò il Comitato sovietico per l'uso dell'energia atomica per chiedere chiarimenti, ma non ottenne informazioni utili. Ulteriori indagini furono condotte presso altri ministeri, ma di nuovo il governo sovietico dichiarò di non essere a conoscenza di alcun incidente. Entro sera anche in Finlandia e Norvegia le stazioni di monitoraggio avevano rilevato l'elevato contenuto di radiazioni nell'aria.[47]

Ormai il segreto era svelato, e ai leader dell'Unione Sovietica non restava altra scelta che ammettere, seppur malvolentieri, che si era verificato un incidente. La confessione avvenne tramite un breve e fuorviante comunicato su Radio Mosca: «Nella centrale nucleare di Chernobyl si è verificato un incidente. Uno dei reattori è stato danneggiato. Sono state prese misure per contrastarne gli effetti, ai colpiti è stato offerto aiuto ed è stata formata una commissione governativa d'inchiesta». Il rifiuto di divulgare ulteriori dettagli, oltre al poco credibile conteggio di due sole vittime (benché veritiero in quel preciso momento) causò il dilagare delle speculazioni in tutto il mondo occidentale. L'agenzia di stampa United Press International parlò di duemila morti, una cifra che fu poi citata da molti altri, basandosi su una dubbia fonte di Kiev che sosteneva di essere vicina ai soccorritori: «Ottanta persone sono morte subito e circa duemila hanno perso la vita prima di arrivare in ospedale».[48] Il *New York Post*, evidentemente deciso a contribuire all'isteria generale, uscì il 2 maggio con il titolo: «Fossa comune per quindicimila vittime nucleari».[49]

Una volta evacuati gli abitanti di Pripyat, l'obiettivo principale tornò a essere l'estinzione dell'incendio nel reattore. Bisognava inoltre impedire il rilascio di altri prodotti di fissione dal nucleo. Più facile a dirsi che a farsi, ma almeno la commissione poteva contare sul pieno appoggio del governo sovietico, il che significava avere a disposizione tutte le risorse possibili. I piloti di elicotteri furono richiamati dalla guerra in Afghanistan e mandati a effettuare continue sortite sull'Unità 4 per gettare sacchi di sabbia nel cratere fuso. All'inizio soltanto tre uomini erano assegnati al compito di riempire i sacchi: due viceministri e il general maggiore dell'Aeronautica Antoškin. «Ci stancammo presto» ricorda Gennadij Šašarin, vice-ministro dell'Energia. «Avevamo cominciato a lavorare subito, io e Meškov ancora in completo da ufficio e scarpe di pelle, e il generale in uniforme. Tutti senza respiratori e dosimetri».[50] Avendo sorvolato a duecento metri il

reattore che raggiungeva temperature superiori a 200 °C per gettare i sacchi uno a uno e valutarne al meglio la traiettoria, i primi equipaggi degli elicotteri presto iniziarono a sentirsi troppo male per continuare. Poi gli ingegneri inventarono un sistema intelligente per lanciare circa otto sacchi per volo utilizzando una rete appesa sotto la fusoliera e azionando il rilascio del carico tramite una leva in cabina.[51]



La sabbia contribuì all'immediato abbassamento di temperatura dell'incendio, ma le particelle radioattive nell'aria aumentarono a causa della quantità di polvere e detriti sollevata dall'impatto dei sacchi sul terreno. Al termine della prima giornata di lavoro il general maggiore

Antoshkin annunciò con orgoglio a Ščerbina che sul reattore erano state gettate 150 tonnellate di sabbia. Lui rispose: «150 tonnellate di sabbia per un reattore del genere sono come un colpo ad aria compressa per un elefante».[52] Sconcertato, il militare convocò altri soldati e piloti. Questi ragazzi volarono più volte sul reattore, e presto presero a posizionare piastre di piombo sotto i sedili della cabina di guida per ridurre l'esposizione alle radiazioni. Nonostante le misure preventive artigianali, molti piloti rimasero letalmente contaminati.

Il 28 aprile gli elicotteri scaricarono 300 tonnellate di sabbia nel reattore; poi 750 tonnellate il 29 aprile; 1.500 il 30; il 1° maggio, una festa nazionale molto sentita in Unione Sovietica, le tonnellate scaricate furono 1.900. In totale, furono riversate circa 5.000 tonnellate sul reattore. La sera del 1° maggio fu ordinato di dimezzare le quantità per paura che le fondamenta potessero cedere sotto tutto quel peso aggiuntivo.[53] Se ciò fosse successo, rischiava di collassare tutto nella vasca di soppressione (un enorme serbatoio d'acqua per le pompe di raffreddamento di emergenza, che funge anche da sistema di soppressione della pressione, in grado di condensare il vapore in caso di rottura di un tubo di vapore). Questo, a sua volta, avrebbe potuto innescare un'esplosione di vapore che, secondo alcuni fisici sovietici, rischiava di vaporizzare il combustibile negli altri tre reattori, radere al suolo una superficie di duecento chilometri quadrati, contaminare una riserva idrica utilizzata da trenta milioni di persone e rendere inabitabili l'Ucraina settentrionale e la Bielorussia meridionale.[54]

Estinguere gli incendi intorno alla centrale era stato un primo passo importante per riportare la situazione sotto controllo, ma il pericolo non era scongiurato. Oggi sappiamo che solo una quantità infinitesimale del boro presente nei sacchi di sabbia raggiunse il nucleo. I sacchi, tuttavia, avevano sigillato lo spazio che si era aperto tra lo scudo biologico superiore e la parete del reattore, provocando l'aumento della temperatura interna a causa della riduzione dello scambio di calore tra il nucleo e l'ambiente circostante. Si raggiunse così una temperatura pari ad almeno 2.250 °C (nel vapore radioattivo emanato dal nocciolo fu rilevato il rutenio, elemento che si scioglie a quella temperatura): si stava verificando una fusione.[55] Di conseguenza la quantità di prodotti di fissione dispersi nell'atmosfera aumentò. Il piano di Legasov per salvare la centrale, originato dal disperato e sincero bisogno di fare qualcosa, era riuscito solo a peggiorare la situazione.

Una fusione avviene quando i componenti principali di un reattore (combustibile, rivestimento, barre di controllo eccetera) diventano così caldi da fondersi e trasformarsi in una specie di magma radioattivo in grado di bruciare il recipiente di contenimento e, potenzialmente, le fondamenta in calcestruzzo dell'edificio del reattore. Se il nucleo fuso avesse distrutto tutti i sistemi di contenimento e avesse raggiunto le falde acquifere, era possibile che si innescasse una colossale esplosione di vapore, con risultati simili a quelli di un'esplosione nella vasca di soppressione della pressione. I moderni reattori russi sono dotati di una caratteristica di sicurezza progettata specificamente per far fronte a questa eventualità: una solida struttura in lega metallica posizionata al di sotto del reattore. Se un nucleo in fusione danneggia il suo recipiente di contenimento, la vasca lo raccoglie e lo liquefa, creando correnti che fanno ruotare il nucleo fuso contro pareti di acciaio raffreddate ad acqua per evitare che distrugga le fondamenta.

A corto di opzioni, la commissione governativa a cui era affidata la gestione dell'emergenza iniziò quella che venne definita «la conta delle vite».[56] Era terribile ma inevitabile che nella battaglia per salvare Chernobyl molte vite andassero perse, così Legasov, Ščerbina e altri membri della commissione iniziarono a valutare i potenziali piani di emergenza in termini di quante persone sarebbero morte per realizzarli.

Come dicevamo, il pericolo più pressante era che il nucleo del reattore potesse fondere lo scudo biologico inferiore e passare alla vasca di soppressione della pressione e da lì alle fondamenta dell'edificio. Due interventi erano necessari per ridurre al minimo il rischio. Prima di tutto bisognava prosciugare la vasca, ma le due valvole nel seminterrato – che potevano essere azionate soltanto a mano – erano sommerse dall'acqua radioattiva che si era raccolta lì in seguito al tentativo fallito dei vigili del fuoco di estinguere il fuoco del reattore. In secondo luogo, la commissione stabilì che il terreno sottostante l'edificio del reattore doveva essere congelato con l'azoto liquido per indurirlo, in modo da sostenere le fondamenta e contribuire a raffreddare il nucleo surriscaldato.

Il 6 maggio tre coraggiosi volontari entrarono in muta da sub nel seminterrato allagato.[57] I sommozzatori erano Alexei Ananenko, ingegnere meccanico del reattore che sapeva dove erano posizionate le valvole, e due colleghi: Valerij Bezpalov, un ingegnere di turbine che avrebbe girato la seconda valvola, e Boris Baranov, un supervisore dei turni che avrebbe agito come sostituto o soccorritore in caso di emergenza, e che portava una

torcia elettrica. Erano consapevoli della posta in gioco e di quali fossero i livelli di radiazioni, ma a quanto pare il governo aveva promesso loro di prendersi cura delle loro famiglie se fossero morti.[58] Poco dopo il suo ritorno dalla missione, Ananenko riferì alla TASS (l'agenzia di stampa controllata dal governo) che «quando la torcia ha illuminato il tubo abbiamo festeggiato, perché i tubi portavano alle valvole».[59] In realtà la torcia smise di funzionare poco dopo e i poveri volontari furono costretti a procedere a tentoni nell'oscurità. Una volta aperte le valvole, «sentimmo l'acqua defluire dal serbatoio. E nel giro di pochi minuti i ragazzi ci stavano abbracciando». La vasca di soppressione si svuotò delle sue 3.200 tonnellate di acqua, ma quando riemersero dal seminterrato i tre eroi soffrivano già dei primi sintomi di sindrome da radiazione acuta e non sopravvissero a lungo. O almeno, questa è la versione ufficiale.[60]

Ma è veramente andata così? L'ingresso nel seminterrato, per quanto pericoloso, non fu drammatico come è stato dipinto in seguito. Le valvole della vasca di soppressione della pressione erano impossibili da raggiungere perché la maggior parte dei corridoi a tenuta stagna e delle stanze intorno alla vasca erano allagate. Per aggirare il problema una squadra di vigili del fuoco bene addestrati ed equipaggiati con respiratori e tute di gomma aveva spostato le sue autobotti e i veicoli corazzati della divisione chimica dell'esercito su una piattaforma di carico al di sotto del reattore. Una volta lì, aveva piazzato quattro tubi particolari, molto lunghi, prima di ritirarsi al sicuro nel bunker di Brjuchanov, sotto l'edificio amministrativo. Dopo tre ore in cui il livello dell'acqua rimase invariato, i vigili del fuoco giunsero alla deprimente conclusione che uno dei veicoli corazzati doveva essere passato per sbaglio sui tubi, recidendoli. Un'altra squadra si armò di altri tubi ed entrò di nuovo nell'edificio del reattore. Emersero tutti un'ora dopo, stanchi e nauseati ma trionfanti. I tubi di drenaggio erano in posizione, e si poteva finalmente risucchiare la restante acqua radioattiva.[61]

Dopo l'intervento dei vigili del fuoco l'acqua si era abbassata al livello delle ginocchia, il che rendeva possibile il passaggio. Furono effettuate rilevazioni in diversi punti del seminterrato. Una o due fonti menzionano l'ingresso di molte altre persone nella vasca, ma il loro ruolo non è chiaro e potrebbe trattarsi di soccorritori delle prime missioni. Quanto al motivo per cui furono scelti proprio i tre uomini di cui ho parlato sopra, i pompieri drenarono il seminterrato proprio all'inizio del turno di Ananenko e dei suoi due colleghi. Baranov era il capoturno più anziano, così fu lui a decidere

che Ananenko e Bezpalov avrebbero girato le valvole, e lui li avrebbe accompagnati come osservatore e soccorritore. Gli uomini entrarono nella vasca in muta da sub, immersi nell'acqua radioattiva fino alle ginocchia, attraverso un corridoio pieno di innumerevoli tubi e valvole. Ognuno di loro portava due dosimetri: uno legato al petto, l'altro attaccato alla caviglia. Quando entrarono nel corridoio principale del seminterrato, Baranov rimase vicino all'ingresso mentre Ananenko seguiva il tubo che credeva lo avrebbe condotto alla vasca. Aveva ragione. La sua paura di non trovare la valvola giusta in un labirinto buio di cemento e metallo si rivelò infondata, così come la sua preoccupazione che le valvole fossero inceppate. L'acqua defluì e gli uomini riemersero in superficie.

Secondo alcuni sarebbero morti poche ore dopo il loro eroico atto, mentre per altri il decesso sarebbe sopraggiunto a settimane o mesi di distanza, ma la TASS, la fonte ufficiale dell'epoca, nel suo iniziale resoconto dei fatti non fa alcun accenno a problemi fisici. Sappiamo che è probabile che la loro salute abbia risentito non solo della missione nel seminterrato, ma della situazione generale delle radiazioni nella centrale. D'altro canto, l'acqua è un ottimo scudo neutronico, dunque è probabile che li abbia protetti dalle radiazioni peggiori. Tutti e tre stavano ancora bene il 16 maggio 1986, quando la stampa faceva esplicito accenno alla loro modestia.[62]

Alexei Ananenko è vivo e vegeto. Lavora ancora nell'industria nucleare ed è coinvolto nelle attività di Chernobyl. Abbiamo avuto una breve conversazione nel marzo del 2016. Nel libro del dottor Gale si parla di un paziente di nome Baranov, che sembra sia morto settimane dopo l'esposizione. Si tratta tuttavia dell'elettricista Anatolij Baranov, morto il 20 maggio per sindrome da radiazione acuta. Boris Baranov è morto di infarto nel 2005, all'età di sessantacinque anni.[63] Quanto a Bezpalov,[64] di lui si hanno notizie scarsissime, ma nell'aprile del 2018 era ancora vivo. Ananenko ha fatto un breve ma eloquente riferimento a lui nel suo racconto del loro calvario. «Ripensando a quegli eventi così lontani ho chiamato il mio amico Valerij Bezpalov, e lui mi ha raccontato un episodio che non ricordavo, ma che è rappresentativo di quale fosse la situazione alla centrale. A quanto ricorda, mentre andavamo verso il seminterrato, Baranov si avvicinò all'ingresso di un corridoio. Si fermò, allungò al massimo l'impugnatura telescopica del suo radiometro DP-5 e infilò il sensore nel corridoio. 'Sbirciai le rilevazioni alle spalle di Baranov' mi ha detto Valerij. 'Il dispositivo era andato in tilt. Poi disse soltanto una cosa: "Muovetevi in

fretta"'. Mentre correvo, nonostante il pericolo, non riuscii a resistere. Mi guardai alle spalle e vidi un gigantesco grumo nero, un frammento di combustibile del reattore esploso mescolato con residui di cemento... in bocca avvertii un familiare sapore metallico».[65]

Il fatto che tutti e tre siano sopravvissuti tanto a lungo all'incidente è una vera e propria rivelazione, perché la storia dei sommozzatori che si sono sacrificati per salvare la centrale è una delle più famose leggende legate a Chernobyl. Tutti i libri in inglese che ho consultato, tutti i documentari e i siti internet che ho visionato prima della pubblicazione di questo libro nell'aprile del 2016 sostengono che siano morti. Tutti e tre hanno ricevuto una medaglia al valore per il loro coraggio nel 2018. Ananenko, anche se con il bastone a causa di un incidente stradale, è stato l'unico a partecipare, ma di Bezpalov è stato detto che era ancora vivo e in salute. Baranov ha ricevuto il premio postumo.

Il giorno stesso della loro impresa, i macchinari per la trivellazione petrolifera erano pronti a iniettare azoto liquido nelle fondamenta, ma la consegna dell'azoto liquido richiesto era in ritardo di circa ventiquattr'ore. Furioso per il problema, il vicepresidente del Consiglio dei ministri dell'URSS, Ivan Silayev, telefonò a Brjuchanov e gli disse: «Trova l'azoto o verrai fucilato».[66] E Brjuchanov lo trovò. Gli autisti dei macchinari da trivellazione si rifiutarono di avvicinarsi all'area del reattore per paura, ma un po' di persuasione militare li convinse a mettersi all'opera e l'azoto iniziò a fluire prima dell'alba.

A quel punto alla centrale erano arrivate due figure di spicco dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica: lo svedese Hans Blix – direttore generale dell'IAEA – e l'americano Morris Rosen, capo del Dipartimento per la sicurezza nucleare, che volarono sul posto per discutere con i funzionari dell'incidente e delle misure adottate per limitarne le conseguenze. Al loro rientro furono intervistati dai corrispondenti della rivista tedesca *Der Spiegel*, a cui diedero risposte brusche e poco collaborative: «Potete dirci se i reattori sovietici sono più o meno sicuri di quelli occidentali?». «Sono di un tipo diverso» rispose Rosen. «Di che livello era l'intensità delle radiazioni?» «Non lo abbiamo chiesto».[67]

Il 10 maggio la temperatura e le emissioni radioattive dall'interno del reattore cominciarono a calare. L'11, a distanza di giorni dal completamento del drenaggio dell'acqua, un gruppo di tecnici si avventurò nel sottosuolo della centrale, praticò un buco in una parete al di sotto del nocciolo e inserì

un radiometro. La rilevazione confermò le loro peggiori paure: il nucleo fuso aveva incrinato le fondamenta di cemento del reattore e si era parzialmente riversato nel seminterrato. Ormai non c'era quasi più nulla che potesse impedirgli di fondere le fondamenta dell'edificio e di raggiungere la falda freatica sottostante. Era necessaria una soluzione più durevole ed efficace di iniettare azoto liquido dalla superficie.

Il giorno dopo, un gruppo di delegati di Mosca fece visita alle città minerarie dell'Unione Sovietica per reclutare minatori per un'operazione mirata a raffreddare il terreno sottostante il reattore distrutto. Quegli uomini furono inviati a Chernobyl e cominciarono a lavorare il 13 maggio. Uno di loro descrive così il piano: «La nostra missione era questa: scavare un tunnel di 150 metri, dal terzo al quarto blocco, poi scavare una stanza di 30 metri di lunghezza e 30 metri di larghezza [e 2 di altezza] che ospitasse un dispositivo di refrigerazione per raffreddare il reattore».[68] Gli scienziati temevano che l'uso di martelli pneumatici avrebbe minato le già fragili fondamenta dell'edificio, quindi ai minatori fu ordinato di scavare il tunnel a mano. Per limitare l'esposizione, prima di dirigersi verso l'Unità 4, scavarono dodici metri in profondità. La realizzazione del progetto richiese un mese e quattro giorni, con gli operai che scavavano ventiquattr'ore al giorno: in condizioni normali, per coprire quella distanza ci sarebbe voluto il triplo del tempo. A causa della natura dello scavo non fu possibile praticare fori di ventilazione, quindi l'ossigeno scarseggiava e le temperature raggiungevano picchi di 30 °C.

I livelli di radiazioni all'interno del tunnel erano di circa 1 röntgen all'ora, ma, dal momento che il lavoro era impegnativo e gli spazi ristretti, i minatori scavavano senza alcun equipaggiamento specifico, nemmeno i respiratori, che si inumidivano e diventavano inutilizzabili nel giro di pochi minuti. All'ingresso del tunnel le radiazioni raggiungevano livelli di 300 röntgen all'ora. Gli operai non furono mai avvertiti della reale portata del pericolo che correvano, e ognuno di loro fu esposto a una dose significativa di radiazioni. Vladimir Amelkov, uno degli uomini che presero parte all'operazione, ad anni di distanza ha dichiarato: «Qualcuno doveva pur farlo. Se non noi, sarebbe stato qualcun altro. Abbiamo fatto il nostro dovere. Non avremmo dovuto? È tardi per giudicare. Non rimpiango nulla».[69] I minatori raggiunsero l'obiettivo di scavare una stanza sotto l'Unità 4, ma i macchinari di refrigerazione non furono mai installati perché il nucleo cominciò a raffreddarsi da solo. Lo spazio fu riempito di cemento

resistente al calore. Sebbene non siano mai stati pubblicati dati ufficiali, si stima che circa un quarto degli uomini (tutti fra i venti e i trent'anni) morì prima di aver compiuto i quarant'anni.[70] «Il loro sacrificio è stato vano» lamenta Veniamin Prianichnikov, capo dei programmi di formazione della centrale. «Tutti i nostri tentativi sono stati uno spreco di tempo».[71]

7

Radiazioni

La sveglia mi riporta bruscamente alla realtà. Ho dormito otto ore, eppure non sembrano più di due. Mentre scendo barcollando dal letto, raccolgo i vestiti gettati sul pavimento, mi stropiccio le palpebre e mi dirigo con calma in cucina per fare colazione con una tazza di tè freddo. Partiamo presto: oggi perlustriamo Pripyat.

Di solito viaggio leggero. Lo faccio per una questione di praticità: non voglio essere assillato dall'angoscia di perdere la valigia, né trascinarmi dietro del peso inutile. Danny ha portato con sé un bel po' di libri di fotografia davvero pesanti. Io invece mi accontento di un paio di vestiti, uno spazzolino e un deodorante se sto via solo qualche giorno. Riconosco che sia un po' sgradevole, ma detesto portare più di una borsa, l'unica eccezione è la custodia del mio cavalletto. In compenso, però, ho la tendenza a esagerare con l'attrezzatura fotografica... e pesa molto più dei calzini! Porto sempre più obiettivi di quanti ne userò e batterie in abbondanza; caricabatterie del telefono, macchina fotografica e portatile; lettori di schede (due, nel caso uno si rompa), cavi di ogni tipo (nel caso in cui si rompano entrambi i lettori) e diversi paraluce. Per non parlare degli strumenti per la pulizia, il supporto per agganciare il cellulare al cavalletto e poter registrare video (mai usato) e una serie di altri ammennicoli a caso. Com'era prevedibile, alla fine dei conti il peso e lo spazio che ho risparmiato limitandomi con i vestiti sono più che compensati da un guazzabuglio di attrezzi fotografici. Finisco sempre per pentirmi di questa filosofia durante le lunghe e inarrestabili giornate con poche soste... giornate come questa.

Avrò bisogno di tutta l'energia che riesco a racimolare, così divoro la mia colazione a base di pollo, cetrioli e pomodoro con lo stesso slancio di un velocista alle Olimpiadi. Dopo aver raccolto la nostra attrezzatura ed essere usciti nella strada umida, veniamo accolti da un'alba spettacolare, la più bella che abbia visto negli ultimi mesi. Ci fermiamo a guardare le striature

rosso sangue che tagliano in due il cielo blu scuro, annunciando il giorno e incendiando le pozzanghere e le finestre. Come ieri, uomini e donne dall'aspetto stanco si trascinano verso la stazione in un silenzio quasi assoluto. Sembra un corteo funebre. Nemmeno noi parliamo granché, forse dipende da quanto è successo ieri. Suppongo che il treno provenga da Černihiv, a circa quaranta chilometri a est di Slavutyč, e quando arriva al binario a bordo c'è solo il macchinista. Saliamo, io rimango in piedi, e presto ci troviamo ad attraversare una palude fredda e silenziosa che si estende a perdita d'occhio. È normale che non ci sia neanche l'ombra di un fiore, dopotutto siamo a ottobre, ma mi sembra comunque impossibile che da questi finestrini si possano ammirare paesaggi colorati e allegri. Eppure, si dice che i terreni a nord dell'Ucraina siano tra i più fertili d'Europa, perciò avranno sicuramente un aspetto diverso in primavera.

Veicolo trasporto truppe a Burakivka, forse appartenuto alla divisione chimica dell'esercito.

Una volta scesi dal treno, un autobus mezzo scassato ci accompagna alla prima tappa del giorno: la discarica fangosa di Burakivka, a dieci chilometri a sud-est dalla centrale. Nel 1986, i liquidatori utilizzarono quest'area per sotterrare molti mezzi e oggetti a basso livello di radioattività, come per esempio materiale edilizio, utensili domestici e diversi tipi di veicoli. È suddivisa in trenta scavi disposti in due file da quindici, ciascuno grande all'incirca 150x50 metri e contenente 22.000 metri cubi di materiale.[1] Fatta eccezione per la buca lasciata vuota, le altre sono state chiuse, per cui l'area appare come una distesa incolta di erba. Al momento mi trovo nel settore sudorientale della discarica. «Ci fermiamo qui solo cinque minuti, quest'area è molto radioattiva» dice Marek, continuando a fissarci con quell'aria austera mentre l'interprete traduce le sue istruzioni. «E quando dico cinque minuti, cinque devono essere. Non toccate niente. Quando urlo: 'Tempo scaduto', correte all'autobus. Correte, non camminate!»

Altri veicoli militari, fra cui i resti di un elicottero sulla sinistra.

Ci rimango un po' male. Il campo è vastissimo e ci sono centinaia di veicoli messi in fila, da dove dovrei cominciare? Per prima cosa individuo i mezzi corazzati che trasportavano i soldati in giro per Chernobyl, gli stessi che venivano usati dalle truppe chimiche. Subito dopo riconosco le ruspe fotografate da Igor Kostin che operavano nei villaggi nella Zona di esclusione, ovvero quella più colpita dalle radiazioni e quindi inagibile. (Kostin è diventato famoso grazie alle inquietanti immagini scattate durante e dopo il disastro di Chernobyl.) Corro come un pazzo da una parte all'altra senza fermarmi su ogni soggetto per più di qualche secondo. Avrò tutto il tempo per riguardare le immagini con calma. Scatto, corro, scatto, corro, scatto... Un'infinità di furgoncini verde oliva, qualche pullman distrutto, autocisterne, rimorchi, resti di velivoli e camion dei pompieri quasi irriconoscibili a causa della ruggine. Quanti uomini dei loro equipaggi respirano ancora?

Sorpresa! Nascosto tra due camion, ho scoperto parte di un veicolo Moon STR-1 a controllo remoto usato per spazzare via la grafite e il combustibile nucleare dal tetto dell'Unità 4. È più piccolo di quanto pensassi, di colore grigio argento e con massicci cerchioni di metallo che spiccano dalle ruote sgonfie e infangate. Mi fermo a dare un'occhiata come si deve. Quando lo indico a un fotografo vicino a me, lui mi fissa confuso: non ne capisce il significato e probabilmente non sa nemmeno cosa sia. Per lui è soltanto un ammasso di ferraglia, per me invece ha un che di mistico, suona come una leggenda narrata attorno al fuoco. Le radiazioni erano talmente forti che fecero esplodere persino questo robot che era stato progettato per essere usato nello spazio, l'ambiente più estremo che l'uomo conosca. Il tempo è scaduto troppo presto e io non ho documentato nemmeno la metà dei veicoli che ci sono qui. Alcuni sono troppo lontani, riesco a vedere dei frammenti di elicotteri schiacciati in mezzo ad altri bizzarri e fantastici pezzi di storia, ma non c'è tempo per fotografarli. Forse un giorno.

Io, Danny, Katie e Dawid siamo tutti esploratori urbani piuttosto esperti. Mi sono intrufolato in edifici abbandonati di ogni genere: ospedali, scuole, ville, alberghi, castelli, vari tipi di mulini, centrali elettriche, stazioni ferroviarie, distillerie, chiese e villaggi. Il sito più interessante è stato il National Gas Turbine Establishment (NGTE Pyestock), un ex istituto top secret risalente ai tempi della Guerra fredda, nascosto in una pineta a ovest di Londra in cui testavano il motore a reazione. Ma malgrado la mia grande

esperienza niente di quello che avevo visto poteva essere paragonato a Pripyat.

Abbiamo a disposizione sei ore per visitare la città. Ovviamente, come in tutti i luoghi di un certo interesse, il tempo è troppo poco in confronto a tutto quello che ci sarebbe da vedere, per non parlare di quanta strada bisogna fare. Nonostante Pripyat – in termini di popolazione e di estensione – sia una realtà piccola se paragonata ad altre città, è comunque troppo grande perché si riesca a vedere tutto in un giorno solo, specialmente se ci si sposta a piedi. In casi come questo è fondamentale stabilire in anticipo una tabella di marcia, per questo ieri sera io e i miei nuovi amici ci siamo seduti davanti a una tazza di tè per farci un'idea di quali edifici visitare. Grazie ai libri di fotografia di Danny siamo riusciti a stilare una lista delle cose che ci sono sembrate più interessanti. A fine giornata abbiamo scoperto di aver usato soltanto noi questo metodo, ma abbiamo fatto bene perché siamo stati quelli che hanno visto di più in assoluto. Gli altri hanno vagato senza meta, e alcuni hanno persino trascorso l'intera giornata nello stesso edificio.

Il primo punto della lista è l'Ospedale n. 126: è l'unico sito di interesse che si trova a sud-est del nostro punto di ritrovo, nonché il più lontano dall'autobus, perciò siamo tutti d'accordo a visitarlo subito e depennarlo dalla lista. Superiamo innumerevoli casermoni residenziali, murales dai colori accesi e insolite strutture che non riesco a identificare. Ci troviamo a ignorare edifici in cui generalmente trascorro giornate intere per non togliere tempo agli obiettivi più promettenti. La notte dell'incidente, i primi operatori e pompieri colpiti furono portati in questo ospedale: Akimov, Toptunov, Djatlov, Perevozchenko, Pravik, ognuno di loro ha trascorso del tempo qui. Vorrei sapere in quali reparti furono portati, o se in mezzo all'infinità di fogli sparsi in ogni stanza ci siano ancora le loro cartelle cliniche. Sfortunatamente, anche se le trovassi non sarei in grado di riconoscere i loro nomi scritti con l'alfabeto cirillico.

Un registro dell'ospedale di Pripyat.

Mentre mi avvicino all'edificio color sabbia celato dalla chioma dorata degli alberi, noto davanti all'entrata una sedia reclinabile da litotomia tutta arrugginita. Mi ritrovo sempre a domandarmi come queste cose siano finite dove sono. Praticamente un giorno qualcuno ha deciso di trascinare quella sedia fuori da una stanza, superare un corridoio, attraversare l'ingresso principale, scendere gli scalini oltre la porta e buttarla qui. Perché l'ha fatto? Gli elmetti, i vestiti e gli stivali dei pompieri (ancora oggi radioattivi) sono stati gettati nello scantinato buio. Non scendo a vederli perché laggiù è claustrofobico e umido, sembra un labirinto, ed è il luogo più contaminato della città. Probabilmente mi perderei anche con la torcia, ma soprattutto c'è l'altissimo rischio di inalare polveri nocive, il che è di gran lunga più pericoloso del semplice contatto con la pelle. Come ogni altro luogo a Pripyat, anche l'ospedale è stato saccheggiato da visitatori egoisti che corrompevano o eludevano i soldati per rubare gli oggetti di valore che erano stati abbandonati durante l'evacuazione. Tuttavia, la refurtiva era altamente radioattiva per cui alcuni di loro hanno pagato a caro prezzo le loro azioni. Da un po' di anni a questa parte, molti esploratori sono arrivati

qui senza la benché minima curiosità e purtroppo si sono messi a rubare gingilli di ogni tipo. A volte per rivenderli (davvero imperdonabile), altre per conservarli. Capisco la tentazione perché quando trovi un pezzo di storia abbandonato per terra ti viene subito da raccoglierlo e custodirlo, ma bisogna ricordare che non è nostro diritto impossessarcene. Fa tutto parte della storia di Chernobyl, il loro posto è qui.

Due stanze dell'ospedale.

Salto il pianterreno e infilo subito le scale, immaginando che i piani superiori saranno un po' meno profanati degli altri. Non ho avuto fortuna, anche l'ultimo piano è distrutto. Ma dopo tutto questo tempo era prevedibile. È pieno di sedie, porte, neon, armadietti, reti dei letti e scatole rotte sparse ovunque. Alcuni reparti sono completamente spogli, non è rimasto altro che la vernice scrostata... ci sono soltanto stanze vuote e polverose. Alcune, però, custodiscono tesori inaspettati: scaffali di vetro impolverati pieni di fialette sigillate che contengono ancora un liquido

trasparente o stanze stipate di libri, cartelle cliniche scritte a mano e documenti amministrativi. Trovo anche un tavolo operatorio con la classica lampada scialitica e un pannello a muro pieno di disegni che spiegano come assemblare un tutore.

Come questa mattina, sono angosciato dal tempo. So che non posso fermarmi ad apprezzare quello che vedo e mi costringo a correre, anche se in questo modo non ho la possibilità di assimilare quanto ho intorno. Quasi nessuna delle mie fotografie è studiata, perciò sembra un semplice documentario, ma le cose più importanti sono i luoghi e i suoni, le immagini vengono dopo. Mi sembra di fare un torto agli uomini e alle donne che hanno sofferto qui correndo in giro come un bambino per cercare di vedere il più possibile. Esco dall'edificio completamente insoddisfatto dei miei scatti, ma consapevole che sarà così tutto il giorno.

Dopo aver lasciato l'ospedale, ci avviamo verso la scuola di musica passando per il cinema. Lungo la strada ci ritroviamo accanto all'hotel che fa parte delle attrazioni più importanti del centro città insieme al Palazzo della cultura, alla famosa ruota panoramica e alla pista di autoscontro. Una volta terminato il tempo a disposizione per quelli, ci dirigiamo verso la scuola materna passando per un altro centro medico e poi per la piscina. Per concludere la giornata abbiamo deciso di far visita alla scuola superiore. Le cose da fare sono tantissime e avendo a disposizione solo sei ore siamo costretti a tralasciare edifici molto promettenti, come per esempio la fabbrica Jupiter.

Per celebrare questo momento, Danny propone di usare le nostre fotografie per realizzare un libro commemorativo in onore del venticinquesimo anniversario del disastro, il che è una splendida idea e, in effetti, il volume è stato pubblicato poco dopo.

Camminare per Pripyat è un'esperienza che non sembra appartenere a questo mondo. L'autunno sta per finire e l'asfalto è completamente coperto di foglie, è come camminare su un tappeto d'oro. Percorrendo strade sconnesse e anguste a causa della vegetazione incolta, tutto quello che riesco a vedere sono diverse sfumature giallo arancio, mentre i marciapiedi e gli edifici velati da una chiara foschia sembrano voler ricordare il sopraggiungere dell'inverno. C'è una pace assoluta, gli unici rumori che spezzano il silenzio sono quelli del vento che soffia via le foglie secche dagli alberi, del debole rintocco della campana e dei miei passi. È un'emozione quasi unica e inquietante, non si può descrivere... è come se

stessi sognando o mi trovassi in un set cinematografico. Ovunque io mi giri l'illusione persiste, solo che questo non è uno scherzo e io non sto sognando: sono davvero in una città fantasma. Una parte di me si aspetta di girare l'angolo e scoprire che gli edifici in realtà sono semplici facciate in legno, e magari di trovare anche una troupe annoiata che gironzola in attesa di essere chiamata a girare.

Ho detto *quasi* unica perché ho provato la stessa sensazione a Pyestock, nella buia camera sotterranea della Cella 3, dove venivano sviluppati e testati i motori per il Concorde e per la Royal Air Force e la Royal Navy del Regno Unito. Quando si entra per la prima volta nell'edificio sopraelevato, la Cella 3 sembra vuota e insignificante. Larga circa sette metri per trenta o quaranta di lunghezza, finestre che corrono dal pavimento fino al soffitto, passerelle appese sulle pareti e inferriate al centro del pavimento libero. All'inizio sembra di poco conto rispetto a tutto quello c'è a Pyestock, ma quando ci si avvicina a quelle inferriate si può notare che circondano una fossa scavata nel pavimento al cui interno giace un enorme cilindro steso che si protende in ogni direzione. La parte superiore è mancante di un pezzo per cui è possibile entrarvi, tuttavia non è immediato capire come riuscire a scendere. Una volta che si è escogitato un modo, che nel mio caso è stato utilizzare un'instabile scala a pioli di legno che aveva almeno sessant'anni, gentilmente lasciata da un lato da esploratori precedenti, ci si ritrova dentro all'immensa macchina. A un'estremità della Cella 3 ci sono dieci prese d'aria coperte da una griglia e disposte a cerchio attorno a un grande scarico centrale che attraversa la macchina fino al punto dove una volta c'era molto probabilmente una turbina a reazione. Dall'altra pare c'è un'imponente porta scorrevole di tipo industriale. Non è la porta originale, un'ispezione più attenta rivela che è di legno. (È stata usata come location per la tana del cattivo nel film d'azione *Sahara* del 2005, con Matthew McConaughey.) Superata la porta è necessario accovacciarsi per riuscire a percorrere l'angusto tunnel cilindrico lungo quindici metri che conduce al retro della Cella 3. Qui mi è sembrato davvero di sognare, è un luogo quasi impossibile da descrivere. La fine del tunnel si espande a forma di tamburo fino a raggiungere un diametro di cinque o sei metri dove resti di macchinari non identificabili sono appesi tutt'attorno alla superficie illuminata da una torcia. Il fondo è completamente allagato, bisogna camminare in mezzo a un liquido ramato e torbido su cui galleggiano diversi detriti che lo fanno apparire più profondo di quanto non sia. Le

estremità staccate di decine di tubi si estendono intorno a un oggetto rotondo e a coste montato sulla parete di fronte (forse un dissipatore di calore), sopra e dietro il quale si intravede un grande buco nero nel soffitto. Sembra il tunnel che attraversa la *Nabucodonosor* in *Matrix*.

Ma torniamo a oggi. Nonostante non sia riuscito a vedere molto, Pripyat ha tutti i servizi che ti aspetteresti da una città di modeste dimensioni: oltre all'ospedale di cui parlavo prima e agli ambulatori vicini, c'erano quindici asili, cinque scuole, un istituto professionale e una scuola di arte e musica per bambini, con un ampio parco e trentacinque aree giochi più piccole. Chi si voleva divertire aveva a disposizione dieci palestre, tre piscine, dieci poligoni di tiro, due stadi, quattro biblioteche e un cinema, oppure poteva sedersi da qualche parte a leggere il giornale locale. La città disponeva anche di numerosi esercizi commerciali, venticinque per la precisione, tra cui una libreria, un supermercato e vari alimentari più piccoli, un negozio di articoli sportivi, uno che vendeva televisori, radio e altri dispositivi elettronici, e infine un grande centro commerciale nella piazza centrale. Infine, per poter godere di un attimo di pausa ci si poteva fermare a gustare qualcosa in uno dei ventisette bar e ristoranti distribuiti in tutto il tessuto urbano.

Ogni inverno gli edifici diventano più pericolanti: la pioggia che penetra nei mattoni lentamente si congela e si espande, finendo così per danneggiare la struttura. Quando poi il ghiaccio si scioglie, l'acqua scivola via, portando con sé la malta e causando dei crolli come quelli avvenuti due volte negli ultimi anni in una delle scuole. Vista la mancanza di manutenzione è facile presumere che anche molti altri edifici di Pripyat siano pericolanti, per questo mi aspetto che nei prossimi venticinque anni ci siano altri crolli. Mi sorprende che la natura ci abbia messo così poco tempo a iniziare a reclamare la città.

In mezzo agli alberi spunta il cinema Prometheus, così chiamato per la statua di ossidiana nera raffigurante il titano Prometeo che sorvegliava l'ingresso nel periodo di massimo splendore della città. Proviamo a dare un'occhiata dentro, ma ora è solo una conchiglia vuota poco interessante. Non possiamo trattenerci, non c'è tempo. Attraverso la fitta giungla urbana che continua a invadere la città, riusciamo a trovare la scuola di musica. L'entrata principale è impreziosita da un mosaico astratto molto particolare, non è una cosa che si vede tutti i giorni. Il risultato è di grande effetto e questo lo rende uno degli edifici più interessanti della città. Suppongo sia

stato fatto per stimolare il pensiero creativo e innovativo dei ragazzi... ammiro molto quest'aggiunta architettonica e filosofica. Nel salone principale un maestoso e solitario pianoforte a coda si trova al centro di un palcoscenico vuoto. È davvero deprimente che uno strumento tanto magnifico sia stato lasciato qui a marcire e mi rattrista ancora di più che nessuno l'abbia mai rubato, ma purtroppo sarebbe stato impossibile riuscirci. Se l'avessero portato via quantomeno si potrebbe ancora suonare, mentre adesso se schiaccio i tasti (l'avorio ormai è completamente corroso) esce soltanto un rumore sordo. Sul fondo della sala è stata messa una sedia rivolta verso il palco. Sembra fuori posto in una stanza che una volta si riempiva di vita. Al secondo piano ho trovato un altro pianoforte che probabilmente veniva usato durante le lezioni; le condizioni sono ancora peggiori dell'altro, gli mancano tutte e quattro le gambe e qualche tasto, e le corde intrecciate e rotte sono esposte all'aria come fossero viscere.

Un pianoforte a coda nella scuola di musica.

Adesso, però, voglio parlarvi un po' più in dettaglio della malattia da radiazioni – la sindrome da radiazione acuta – perché penso sia importante sapere esattamente cosa succede a un essere umano quando viene esposto a una soglia troppo alta, proprio com'è accaduto agli operai della centrale di Chernobyl. Basse quantità di radiazioni sono relativamente innocue. Tutti siamo costantemente esposti alle radiazioni di aerei, cellulari, persino della Terra, e non c'è niente di cui preoccuparsi. Nonostante il corpo di ogni persona reagisca in modo differente, vi faccio un elenco di quelle che sono generalmente le conseguenze. Spesso si afferma che le radiazioni non abbiano sapore, tuttavia coloro che a Chernobyl sono stati esposti alle dosi

maggiori sostengono di aver subito percepito in bocca un sapore metallico, perciò sembra che se il livello è abbastanza alto da ucciderti si sente questo sapore. Si deve inoltre considerare che in questi casi chi è stato contaminato dalle radiazioni costituisce un rischio per le altre persone, un rischio che può essere più o meno grave a seconda di come è avvenuta l'esposizione.

I primi sintomi che si registrano sono la nausea e il vomito; in breve il corpo inizia a gonfiarsi a partire dalla lingua e dagli occhi. Ci si sente spossati, come se la forza fosse stata prosciugata. In pochi istanti la pelle si arrossa a causa delle ustioni nucleari. Dopo qualche ora si è assaliti da mal di testa, febbre e diarrea talmente forti da causare shock e successivi svenimenti. Dopo questa prima ondata di disturbi si registra un periodo di tregua: la nausea e alcuni gonfiori diminuiscono, mentre altri sintomi invece rimangono. Questo stadio varia a seconda delle radiazioni assorbite, ma può durare anche fino a un paio di giorni. È davvero crudele perché ci si aggrappa a un piccolo barlume di speranza prima che le condizioni tornino a peggiorare. Il vomito e la diarrea ritornano, accompagnati dal delirio. Il corpo è squassato da dolori lancinanti, dalla pelle fino alle ossa, e si comincia a perdere sangue dal naso, dalla bocca e dal retto. I capelli iniziano a cadere, la pelle si strappa e si riempie di pus, per poi diventare lentamente nera. Le ossa marciscono rendendo l'organismo incapace di rinnovare le cellule sanguigne. Man mano che si avvicina la fine, il sistema immunitario collassa completamente insieme ai polmoni, al cuore e a tutti gli altri organi interni e la pelle si disintegra definitivamente. Un uomo di Chernobyl ha raccontato che quando stava in piedi gli si staccava la pelle dalle gambe. Se assorbite in alte dosi, le radiazioni cambiano la struttura del DNA, trasformandoti letteralmente in un'altra persona. Alla fine, dopo un'interminabile agonia sopraggiunge la morte.

L’ingresso del Comitato esecutivo cittadino.

8

Decontaminazione

Una volta scongiurato l'immediato pericolo dell'incendio del reattore, fu lanciata una gigantesca operazione per ripulire da polvere e detriti radioattivi la nuova Zona di esclusione (in particolare intorno a Chernobyl) e per progettare e costruire un'enorme copertura che isolasse l'Unità 4 dall'ambiente circostante. I lavoratori, arruolati tra il personale militare e civile di tutta l'Unione Sovietica, divennero noti come 'liquidatori' perché avevano il ruolo di 'liquidare' gli effetti del disastro. Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità, nel biennio 1986-1987 nella Zona di esclusione operarono 240.000 liquidatori (tra uomini e donne). L'operazione di decontaminazione continuò su scala relativamente vasta fino al 1990, quando il numero di liquidatori certificati era salito a circa 600.000 fra civili e militari.[1]

La portata dell'operazione era enorme: i turni di decontaminazione variavano da pochi minuti a dieci ore al giorno, a seconda dei livelli di esposizione alle radiazioni. Per prima cosa costruirono una grande diga, e poi altre più piccole, lungo le sponde del fiume nei pressi dell'impianto, per evitare che le piogge raccogliessero polvere e detriti radioattivi e li scaricassero nella più importante risorsa idrica del Paese.[2] Ciò offrì il tempo di raccogliere, rimuovere e sotterrare il materiale radioattivo sparso nell'ambiente circostante. Fu necessario, per esempio, coprire la Foresta Rossa, che non poteva essere bruciata perché avrebbe diffuso particelle contaminate. Tutti i precedenti tentativi di decontaminare la foresta erano falliti perché vento e pioggia continuavano a ridistribuire la radioattività.[3] I più grandi elicotteri da trasporto russi sorvolarono ininterrottamente l'area rilasciando una particolare resina polimerica per sigillare la polvere radioattiva nel terreno. Questa soluzione impediva anche che la polvere venisse sollevata dai veicoli e inalata, dando alle truppe il tempo di scavare il terriccio per la copertura. Nel frattempo gli operai edili costruirono nuove strade in tutta la zona per consentire ai veicoli di spostarsi senza diffondere

particelle radioattive.[4] Punti di decontaminazione, situati a limiti di distanza ben definiti e presidiati dalla polizia, intersecavano le nuove strade, dotate di dosimetri e di uno spray speciale per ripulire camion, automobili e veicoli corazzati. Tra le misure più drastiche ci fu la demolizione e l'interramento dei villaggi più contaminati.[5] Le migliaia di edifici a cui questo destino fu risparmiato – compresa l'intera città di Pripyat – furono accuratamente ripulite con prodotti chimici, e le strade furono riasfaltate. Anche a Chernobyl il terriccio e le strade furono sostituiti. In totale furono scavati 300.000 metri cubi di terra, poi trasferiti in fosse sigillate con il cemento. Le operazioni durarono mesi. A peggiorare le cose, ogni volta che pioveva nel raggio di 100 chilometri dalla centrale si formavano nuovi punti di forte contaminazione a causa delle nuvole radioattive.

Nelle settimane successive all'incidente delle squadre apposite perlustrarono l'area per abbattere tutti gli animali domestici abbandonati che avevano iniziato a riunirsi in branchi. Fu un male necessario per scongiurare la diffusione della radioattività, evitare che gli operatori della decontaminazione venissero attaccati e mettere fine alle sofferenze di quelle povere bestie. Una morte rapida era meglio di una lunga agonia dovuta alla fame e alle malattie causate dalle radiazioni. «Alla nostra prima spedizione i cani correvano intorno alle loro case, le sorvegliavano, aspettavano il ritorno dei padroni» racconta Viktor Verzhikovskiy, presidente della Società di pesca e caccia di Khoyniki. «Erano contenti di vederci, sentendo le voci umane ci correvano incontro. Sparavamo loro nelle case, nelle rimesse, negli orti. Li trascinavamo in strada e li caricavamo nel cassone. Non era certo una cosa piacevole. Loro non potevano capire. Perché li uccidevamo? Non ci voleva comunque niente ad ammazzarli... Gli animali domestici... Non temono le armi, non temono l'uomo».[6] Ma non tutti gli animali di Chernobyl morirono in quel modo. All'inizio di giugno Nikolaj Goshchitsky, ingegnere in visita dalla centrale nucleare di Beloyarsk, ne vide alcuni che erano sfuggiti ai proiettili: «Strisciavano, mezzi morti, lungo la strada, in balia di una terribile sofferenza. Gli uccelli non riuscivano più a volare o anche solo zampettare... I gatti avevano il pelo ritto, come se si fosse bruciato».[7] Gli animali sopravvissuti a quel punto erano diventati ciechi.

Le operazioni di decontaminazione non restarono senza conseguenze. «Ci fu detto che a causa di quel lavoro non avremmo dovuto avere figli per cinque anni» ricorda Igor, uno dei liquidatori che aiutarono a evacuare le

famiglie e a eliminare il terriccio radioattivo.[8] «Come lo spieghi a tua moglie o alla tua fidanzata? Molti di noi non seguirono quella raccomandazione e sperarono che sarebbe andato tutto bene. Il nostro compito era rimuovere gli strati superficiali del terreno e caricarli sui camion. Immaginavo che le fosse di scarico fossero complesse opere ingegneristiche, ma erano semplici buche, addirittura senza copertura! Sollevammo il terriccio arrotolandolo come un tappeto, con tutti i vermi, insetti e ragni all'interno. Ma non si può scorticare un intero paese, non si può prendere tutto ciò che vive nella terra. Abbiamo scuoiato migliaia di chilometri, non solo di terra ma di frutteti, case, scuole. Di sera bevevamo. Altrimenti non ci saremmo riusciti». Bere diventò un'attività comune fra i liquidatori, soprattutto perché erano stati indotti a credere che la vodka aiutasse a proteggersi dalle radiazioni.

Un altro grande progetto, denominato 'muro nel terreno', è stato un tentativo di isolare Chernobyl dalle falde acquifere circostanti. Žores Medvedev in *The Legacy of Chernobyl* lo descrive come «un muro impermeabile che avrebbe impedito alle falde acquifere provenienti dall'area più contaminata di penetrare nel fiume Pripyat e in altre fonti idriche. [...] Lo strato di argilla resistente all'acqua si trovava 30 metri sotto la superficie. Intorno al sito della centrale fu scavata una gigantesca fossa profonda più di 32 metri [e larga 60 centimetri], poi riempita con calcestruzzo impermeabile di bentonite e altri composti insolubili in acqua, che formò un enorme piano impermeabile con maggiore controllo sul drenaggio. L'area da isolare dall'ambiente idrologico doveva estendersi ben oltre il sarcofago che avrebbe racchiuso il reattore (probabilmente[9] era richiesto un raggio di 2-3 chilometri)».[10] Si sta tentando un progetto simile anche a Fukushima, anche se in questo caso il terreno sarà congelato in un muro di ghiaccio e non riempito di cemento.

Nel corso dell'intera operazione di decontaminazione i liquidatori indossarono indumenti protettivi inadeguati, il che era a dir poco preoccupante per chi lavorava vicino a Chernobyl. Furono consegnati loro tre ricambi, con la pretesa che continuassero a indossare gli stessi indumenti per sei mesi. Alcuni mostrarono un atteggiamento ottimista a proposito della loro salute. «C'erano dei mezzi di protezione, le maschere antigas, le quali però restavano inutilizzate, perché col caldo che arrivava a trenta gradi lavorare così bardati voleva dire restarci secchi» dice Ivan Žmychov.[11] «Quando ce le hanno distribuite, abbiamo firmato la nostra

brava ricevuta e non ci abbiamo più pensato». In quasi tutte le fotografie disponibili, in effetti, i liquidatori sono senza maschere: un nemico invisibile non poteva turbare giovani uomini sani. Grigorij Medvedev, l'ispettore delle centrali nucleari, ricorda: «Ho visto soldati e operai raccogliere la grafite a mani nude. Avevano dei secchi e raccoglievano tutto a mano [...] C'era grafite sparsa ovunque, anche oltre la staccionata accanto alla nostra macchina. Ho aperto la portiera e ho avvicinato il radiometro a un blocco di grafite. Duemila röntgen all'ora. Ho richiuso la portiera. Si sentiva odore di ozono, di strinato, di polvere e di qualcos'altro. Forse era il puzzo di carne umana bruciata».[12] Il fatto che i soldati maneggiassero la grafite del reattore senza protezioni la dice lunga su quanto fossero disinformati gli operatori all'inizio delle operazioni di decontaminazione. È improbabile che qualcuno degli uomini visti da Medvedev sia sopravvissuto. La maggior parte dei liquidatori dormiva in semplici tende montate sul terreno. Alcuni di quelli che lavoravano vicino al reattore ebbero la fortuna di essere ospitati a bordo di una delle otto lussuose navi passeggeri ormeggiate a cinquanta chilometri di distanza, lungo il fiume Pripyat, che fungevano da hotel galleggianti per i lavoratori stanchi.[13] La piscina di Pripyat e molte altre strutture per il tempo libero erano state ripulite meticolosamente per garantire intrattenimento durante i periodi di inattività, infatti ci sono foto in bianco e nero dei liquidatori che nuotano, un ottimo modo per alleviare lo stress delle operazioni di decontaminazione.

Alla fine del 1986, i liquidatori avevano decontaminato più di sessanta villaggi e città. Truppe dell'esercito a bordo di veicoli blindati continuarono a bonificare gli edifici di Kiev nei mesi di maggio e giugno, e in città fu vietato il possesso personale di un dosimetro per più di due anni dopo l'incidente. Il governo impose forti restrizioni sulla vendita di prodotti alimentari freschi e furono banditi i mercati. Queste misure portarono il capo del Servizio sanitario ed epidemiologico ucraino a rilevare che «migliaia di camioncini dei gelati, e di venditori di dolci e bibite sono spariti dalle strade di Kiev».[14]

La festa del 1° maggio fu celebrata in tutto il Paese. Migliaia di persone marciarono per le strade di Kiev proprio nel momento in cui l'intensità delle radiazioni raggiungeva il suo picco. Non c'erano stati avvertimenti pubblici, e tutti furono contaminati. Chissà quante persone hanno riportato problemi di salute per essere uscite in strada quel giorno, e nei giorni

seguenti. Il 15 maggio, troppo tardi, due milioni e mezzo di persone – tra bambini, le loro madri e le donne incinte – furono evacuate per quattro mesi dalla città.

Fu chiaro fin dall'inizio che l'Unità 4 di Chernobyl non poteva essere semplicemente interrata come tutto il resto, ma sarebbe stata necessaria una nuova struttura per contenerla. Anche se il suo nome ufficiale era The Object Shelter, gli uomini e le donne che lo costruirono ribattezzarono la struttura di cemento e metallo con il più macabro titolo di 'sarcofago'. Fu una delle più grandi e complesse opere di ingegneria civile della storia moderna: mai un edificio altrettanto importante era stato progettato ed eretto in così poco tempo, e in condizioni tanto estreme. Doveva misurare 170 metri di lunghezza e 66 di altezza, in modo da racchiudere l'intera Unità 4, ed essere abbastanza solido da resistere alle condizioni climatiche ucraine per circa vent'anni, nell'attesa di una soluzione più duratura, e contenere al tempo stesso al suo interno gli astronomici livelli di radiazioni. La sua costruzione coinvolse circa duecentocinquantamila operai, ognuno dei quali fu esposto a un livello di radiazioni sufficiente per un'intera vita umana. Prima di procedere alla realizzazione del sarcofago, era necessario ripulire e interrare la grafite radioattiva e il combustibile del reattore, operazione per la quale una schiera di bulldozer giunsero dalla Germania Ovest, dal Giappone e dall'Unione Sovietica. All'inizio le macerie erano state ammucchiate alla base dell'Unità 4 e coperte con del cemento per sigillare le radiazioni, ma la soluzione non resse a lungo. «Stanno iniziando a formarsi dei geyser nel cemento bagnato. Quando il liquido cade sul combustibile nella pila si verifica un'escursione atomica o semplicemente un'interruzione dello scambio di calore e un innalzamento della temperatura. Si registra un brusco aumento delle radiazioni» riferì Vasily Kizima, capo del progetto dell'epoca.[15]

Il più grande ostacolo alla costruzione del sarcofago erano gli innumerevoli frammenti di grafite espulsi dal nucleo del reattore e atterrati sui tetti dell'Unità 3 e sul camino condiviso dalle due unità. I detriti dovevano essere rimossi, ma i livelli di radiazioni sulle due Unità – troppo instabili per sostenere il peso di un bulldozer – erano troppo alti perché un essere umano potesse esservi esposto senza morire. La soluzione fu trasportare in volo robot telecomandati provenienti da URSS, Germania e Giappone, fra cui un paio di leggerissimi robot sperimentali STR-1 del programma spaziale sovietico, costruiti per atterrare sulla Luna, e usarli per

far cadere le macerie lungo il fianco dell'edificio. Sessanta metri più in basso, i bulldozer avrebbero raccolto i detriti e li avrebbero sotterrati. Un interessante, per quanto tragico, inconveniente fu che alcuni robot rimasero bloccati nel bitume fuso o incastrati fra i rottami, mentre gli altri ben presto si arresero alle radiazioni.

«All'inizio pensavamo di poter usare i robot in alcune zone estremamente contaminate» scrive Igor Kostin nel suo libro fotografico del 2006 *Chernobyl: confessioni di un reporter*. «Inviammo persino un robot tedesco di ultima generazione sul tetto dello stabilimento. Ma non rispondeva ai comandi: la radioattività aveva interferito persino con le macchine. Poi si avvicinò al parapetto e si gettò dal tetto. Sembrava quasi che si fosse lanciato di proposito».[16] Persino i moderni bulldozer tedeschi che operavano al livello del suolo collassarono. I macchinari telecomandati riuscirono a liberare il tetto da 90 tonnellate di materiale radioattivo, ma non era abbastanza. A terra furono sostituiti da equivalenti umani. Le cabine rivestite di piombo dei bulldozer erano un vano tentativo di proteggere i loro occupanti. Quanto al tetto, non c'era alternativa: alcuni uomini sarebbero stati costretti a lavorare in un ambiente tanto ostile che persino le macchine si erano arrese. «I migliori robot» concluse un amareggiato Nikolaj Steinberg, predecessore di Djatlov, e uomo che ereditò l'incarico di direttore della centrale da Brjuchanov, «erano le persone».[17]

Diecimila röntgen sono sufficienti a uccidere un uomo adulto in un minuto, e fu di gran lunga il livello di radioattività più elevato affrontato dai liquidatori, che per l'occasione si attribuirono il soprannome di 'bio-robot'. Nessuno al mondo, prima o dopo di loro, ha mai lavorato in simili condizioni. «Ovviamente alcuni si rifiutarono» ricorda Aleksandr Fedotov, un ex bio-robot, «ma non avevano scelta: erano riservisti. Dovevano andare. Per me non c'era dubbio, dovevo fare il mio dovere. Chi lo avrebbe fatto per me? Chi si sarebbe rimboccato le maniche per sistemare quel disastro e impedire la diffusione della radioattività in tutto il mondo? Qualcuno doveva farlo».[18] E così fu. Gli scienziati calcolarono che gli operatori potevano restare sul tetto per un massimo di quaranta secondi se non volevano assorbire una dose letale di radiazioni. Di giorno uomini terrorizzati di tutte le età si precipitavano sul tetto, scagliavano pezzi di grafite che pesavano fra i quaranta e i cinquanta chili oltre il precipizio e tornavano indietro di corsa. Come protezione indossavano tute placcate in piombo che potevano essere usate una sola volta (il piombo assorbiva

troppe radiazioni). Di notte degli esploratori – soprannominati ‘gatti del tetto’ – sfrecciavano sul tetto con i dosimetri per mappare le sacche di radiazioni e indicare alle loro controparti diurne le zone da evitare.[19]

A quanto pare, però, il limite imposto di quaranta secondi non veniva sempre rispettato, almeno secondo l’ex bio-robot Aleksandr Kudryagin. «Tempo a disposizione, quaranta o cinquanta secondi per volta. Questo secondo le istruzioni» dice. «Ma era chiaramente impossibile, ci si metteva come minimo qualche minuto tra andata e ritorno, carico e svuotamento. Si lavorava in batteria: qualcuno caricava la barella, gli altri la scaricavano. Giù nel cratere del reattore, tra le altre macerie. Non dovevamo guardare in giù, era proibito».[20] Per affrontare la paura, provarono a ironizzare: «Mandano un robot americano sul tetto, lavora cinque minuti poi va in tilt. Provano con un robot giapponese: cinque minuti e si blocca. Il robot russo lavora da due ore, riceve un ordine via radio: ‘Soldato Ivanov, fra due ore può scendere per la pausa sigaretta!’».[21] In realtà, al di là dello scherzo, esistevano davvero dei robot americani progettati appositamente per ambienti radioattivi, ma non furono mai inviati a Chernobyl. Gli Stati Uniti offrirono il loro aiuto, ma il governo sovietico declinò.

Per un lavoro che in condizioni normali avrebbe richiesto l’impegno di un uomo all’ora, sul tetto di Chernobyl ne erano necessari sessanta. L’operazione durò due settimane e mezza e nella maggior parte dei casi ognuno salì sul tetto una volta sola, anche se alcuni arrivarono a quasi cinque turni, e gli esploratori anche di più. Secondo le stime, solo il 10% della pulizia del tetto fu effettuata da macchinari. Del resto si devono ringraziare cinquemila uomini che secondo Jurij Semiolenko, ufficiale sovietico responsabile della decontaminazione della centrale, furono esposti a un totale di 130.000 röntgen.[22] Vladimir Shevchenko, un regista di Kiev, morì nel giro di un anno dopo aver effettuato strazianti riprese dall’alto del reattore distrutto e dei bio-robot al lavoro senza protezione. Le sue telecamere accumularono una dose tale di radiazioni da dover essere interrate.

Una volta ripulito il tetto, la costruzione del sarcofago procedette a grande velocità. In tutto furono utilizzati più di 400.000 metri cubi di calcestruzzo e 7.300 tonnellate di acciaio. I lavori, durati duecentosei giorni, si conclusero alla fine di novembre del 1986. Dal momento che gli ingegneri non potevano avvitare personalmente i bulloni o effettuare le saldature in molti punti, né risolvere i casi in cui l’edificio sottostante iniziò

a cedere sotto il peso delle componenti più grosse della struttura, il sarcofago presentava molti fori non previsti. Inoltre, i lati e il tetto poggiano su semplici travi di sostegno in acciaio, a loro volta posate sul cemento danneggiato. Il sarcofago non è mai stato particolarmente solido e fin dall'inizio si sono verificate fuoriuscite di materiale radioattivo. Questo non era un grande problema, in quanto la struttura non era stata concepita per formare un sigillo ermetico, perché altrimenti si sarebbe rischiato un pericoloso accumulo di pressione. I 740.000 metri quadrati di materiale radioattivo di Chernobyl, che hanno già rilasciato una quantità di radiazioni pari a più di quattrocento volte quella emessa dalla bomba di Hiroshima, resteranno radioattivi ancora per migliaia di anni e contengono abbastanza plutonio da uccidere milioni di persone.

Nonostante il limite di tempo imposto per tutelare i bio-robot, gran parte di loro morì negli anni successivi e si può ipotizzare con un buon margine di certezza che, data l'intensità dell'esposizione alle radiazioni, tutti abbiano sviluppato complicazioni di salute. In cambio del loro sacrificio ricevettero un certificato e un premio di 100 rubli (all'incirca 70 euro). In teoria era stato imposto un limite oltre il quale una persona doveva essere allontanata dalla Zona di esclusione e tornare a casa. Nella pratica, però, le testimonianze di molti ex liquidatori suggeriscono che le precauzioni per la salute degli operatori non venissero osservate quasi mai.

«Quando ci hanno congedati, la cifra segnata sui nostri libretti militari era la stessa per tutti: la dose media di radiazioni moltiplicata per il numero dei giorni» racconta Ivan Žmychov, che lavorò nella Zona come ingegnere chimico.[23] «La dose media era semplicemente quella nelle tende dove vivevamo». Anche il pilota di elicotteri Eduard Korotkov mette in dubbio l'accuratezza delle misurazioni. «Sulla mia scheda è scritto che sono stato esposto a 21 röntgen, ma non sono sicuro che sia proprio così» dice. «C'era un dosimetrista che, a dieci, quindici chilometri dalla centrale, effettuava le misurazioni del fondo di radioattività. Questa cifra veniva poi moltiplicata per il numero di ore che avevamo volato nella giornata. Ma per il nostro lavoro facevamo la spola con gli elicotteri tra la città e il reattore, avanti e indietro in un senso e nell'altro, e alla centrale la radioattività poteva essere di 80 röntgen come di 120. La notte giravo attorno al reattore anche due ore».[24] Non solo: alcuni liquidatori, soprattutto i volontari che operarono in aree ad alta intensità radioattiva come i 'gatti del tetto', decisero

scientemente di non registrare con accuratezza i valori in modo da poter continuare a lavorare.[25]

Una stima non ufficiale effettuata dall'Unione di Chernobyl, un'associazione di ex liquidatori, parla di 25.000 decessi fra loro, e 200.000 casi di paralisi dovuta all'esposizione alle radiazioni.[26] La stima è probabilmente eccessiva, ma l'evidenza empirica dimostra che sono stati in tanti a pagare con la salute il loro coraggio. A vent'anni dall'incidente, un minatore descriveva così le sue sofferenze: «Abbiamo tutti un sacco di sintomi. Cuore, stomaco, fegato, reni, sistema nervoso. I nostri corpi erano stati messi sottosopra dai cambiamenti metabolici causati dalle radiazioni e dall'esposizione chimica».[27]

Le traversie dei liquidatori potrebbero senza dubbio riempire un intero libro, ma per ragioni di equilibrio mi limiterò a questo capitolo. Ciò che resta innegabile è il loro smisurato coraggio. Se c'è una cosa che ho sentito ripetere all'unanimità nel corso delle mie ricerche, da tutte le mie fonti, è che la gente era disposta a fare qualunque cosa fosse necessaria. Migliaia di uomini e donne hanno rinunciato alla propria vita e alla propria salute per tutti noi, ed è un'ingiustizia intollerabile che i governi dei Paesi dell'ex Unione Sovietica li abbiano in buona sostanza dimenticati, riducendo o eliminando le pensioni di invalidità, i contributi e l'accesso all'assistenza sanitaria specialistica.

9

Esplorando Pripyat

Siamo quasi arrivati all'hotel quando una serie di graffiti strazianti attirano la mia attenzione: sui muri del ristorante dell'albergo sono state disegnate in nero le sagome di bambini che giocano. Accanto a un gruppo qualcuno ha scritto 'I bambini morti non piangono'. Affacciato sulla piazza, l'hotel Polesie offre una delle migliori viste della città, così ci dirigiamo direttamente sul tetto senza nemmeno dare un'occhiata in giro. Si può vedere lontano chilometri da qui. All'orizzonte, dietro una schiera di case abbandonate, si scorgono i palazzi di Chernobyl, mentre da un tappeto di alberi a centocinquanta metri da qui spunta la ruota panoramica. Gli altri sono ancora occupati a scattare foto quando mi allontano per dirigermi lì. Finalmente solo, mi soffermo a guardare la piazza incolta e mi tornano in mente ricordi vecchi di decenni, fotografie di giornate soleggiate, cespugli di rose immacolati, parate e occhi sorridenti. È così desolato ora. Io sono una persona solitaria e ho fantasticato moltissime volte su quanto mi piacerebbe essere l'ultimo essere umano rimasto sulla Terra, andare ovunque e fare qualsiasi cosa io voglia in assoluta libertà. Sono sempre stato appassionato di storie post-apocalittiche. Che ironia... adesso che ho la possibilità di provare quell'esistenza tanto immaginata sono un po' scombussolato. Inciampo in una costruzione circolare che forse una volta era un complesso sportivo di qualche tipo; al centro, infatti, ci sono i resti di un ring di pugilato. Scatto qualche foto e inizio a tornare indietro, finché non mi avvicino alla struttura forse più iconica del disastro di Chernobyl dopo la centrale elettrica.

La vista da una finestra dell'hotel.

È una strana sensazione vedere per la prima volta con i tuoi occhi qualcosa che ti è così tanto familiare in foto, un po' come visitare la Tour Eiffel o le piramidi, ma il fatto che sia familiare non lo rende meno sbalorditivo. Ti sembra di conoscere tutto, dai colori alle forme, ma ci sono così tanti dettagli che prima non avevi notato. Finalmente puoi guardare il paesaggio che lo circonda e ammirare cose che non ti saresti mai aspettato di poter vedere da quel punto. Accanto alla ruota panoramica, mai ufficialmente usata poiché doveva essere inaugurata durante la festa del 1° maggio, si trovano i famosi autoscontri. Decine di automobiline con i paraurti in plastica e gomma sono ancora parcheggiate sui resti della pista in acciaio; i tendoni che dovevano riparare dalla pioggia non ci sono più da molto tempo. La base di metallo è una delle parti più radioattive della città, ma tutto sommato le macchine sono messe abbastanza bene. Cerco di ricomporre una bellissima foto che ho visto una volta, ma mi ritrovo a pensare al 1° maggio del 1986 e a tutti quei poveri bambini sfollati. Avrebbero voluto essere al mio posto, a ridere e divertirsi mentre si lanciavano l'uno contro l'altro.

La celebre ruota panoramica di Pripyat.

Improvvisamente mi accorgo di essere stato via mezz'ora. Pensavo che Danny e gli altri mi avrebbero raggiunto, ma non c'è traccia di nessuno di loro. Forse volevano venire in questa direzione fra un po'? Avrei dovuto dire a qualcuno dov'ero diretto?

Torno indietro verso l'hotel e lancio un'occhiata al tetto su cui li avevo lasciati, ma non riconosco nessun volto. Forse si sono diretti al centro sportivo di prima. Superato il corridoio dopo il ring, c'è una piscina sudicia completamente vuota. Sono stati i liquidatori a far defluire l'acqua o è evaporata col tempo? In ogni caso, non c'è nessuno qui. Sento dei passi in lontananza e mi blocco, ma nessuno interrompe il silenzio. Non è che se ne sono andati e mi hanno lasciato qui? Nel grande ingresso dell'edificio, appoggiata a una colonna, c'è una tela quadrata alta quanto me sul cui sfondo color rosso sangue spicca un celebrativo 'CCCP 60' in grassetto bianco. Ho scoperto che il centro sportivo è il retro del Palazzo della cultura di Pripyat, uno degli edifici più famosi e importanti della città. I Palazzi della cultura erano centri della comunità sovietica, al proprio interno comprendevano cinema, teatri, sale da ballo, piscine, palestre e altre

strutture sportive, come il sopra citato ring di pugilato. Sul finire degli anni Ottanta, c'erano oltre 125.000 costruzioni di questo tipo sparse in tutto il territorio sovietico. Esco dalla porta principale, supero delle sedie sbrindellate ed esamino il paesaggio circostante. Non c'è anima viva.

Il Palazzo della cultura di Pripyat. Il ring per gli incontri di pugilato è fuori dall'inquadratura, sulla destra.

Scatto qualche foto in giro e poi ritorno dentro. Entrando, a neanche dieci metri da dove mi trovavo qualche secondo prima, mi imbatto in Dawid intento a fotografare il quadro rosso. Da dove è arrivato? Mi sorride e mi dice che Danny e Katie stanno esplorando il piano superiore dell'edificio. Mi dirigo verso l'ampia scalinata che conduce alla sala da ballo, dove la parete alla mia sinistra (che in realtà è il davanti dell'edificio) si compone per tutta la sua lunghezza di finestre alte dal pavimento fino al soffitto. Il vetro ormai non c'è più da molto tempo, ma una volta doveva essere una stanza davvero imponente. Alzo lo sguardo e vedo gli altri scattare foto da

un balcone sopra di me. Sono sollevato di aver ritrovato tutti i miei compagni. Alla mia destra noto un murales alto dieci metri che celebra gloriosamente il comunismo, la vernice colorata è ancora aggrappata al calcestruzzo, ma è una battaglia persa. Ci raduniamo per poi fare tutti insieme il giro dell'edificio. Nell'angolo orientale del palazzo, attraverso un paio di triple porte che conducono al retro di quello che sembra essere un teatro o una sala da concerto. Prima di entrare, mi fermo a esaminare una stanza fatiscente che contiene diversi ritratti di capi di governo sovietici, ognuno grande quanto il quadro commemorativo in cui mi sono imbattuto prima. Riconosco subito Gorbačëv, ma gli altri volti non mi sono familiari. Mi aspettavo di trovare Lenin o Stalin, ma non ci sono... si vede che erano troppo allettanti per gli sciacalli. Almeno Lenin una volta era qui, si ergeva fiero su uno stendardo appeso alla parete frontale dell'edificio. Devono aver rubato il suo ritratto dopo l'incidente. Scatto qualche foto in giro e sono impaziente di tornare dietro le quinte del teatro.

Quadro commemorativo per i sessant'anni dell'URSS.

Il soffitto sopra il palco è il più alto di tutto il Palazzo della cultura in modo che le luci non disturbino la visuale del pubblico. Le stesse luci che ora sono sparse sul palco con decine e decine di fili metallici tranciati che spuntano dai buchi nel muro. Sono quasi tentato di salire sulle corde per avere una prospettiva più insolita, ma, tutto considerato, arrivo alla conclusione che preferisco uscire da qui tutto intero. Non è rimasta più neanche una sedia, se non qualche cuscino sporco e floscio. È strano, sembra che siano stati rubati tutti i pannelli da parete. I mattoni sono in vista dappertutto e in un angolo della stanza c'è un'impalcatura di legno abbastanza instabile che arriva fino al soffitto. Deve averla assemblata qualcuno che non poteva portare l'attrezzatura adeguata; l'unica spiegazione plausibile è che l'abbiano usata per rubare quello che c'era in cima alla parete. Qui non c'è nient'altro da vedere e gli altri vogliono andare alla ruota panoramica, così torniamo all'aperto. Una volta fuori ne approfittiamo per fare l'immancabile foto di gruppo, poi ripartiamo. Ci fermiamo un attimo in una clinica, ma non è rimasto niente di interessante; l'unico scatto degno di nota è di una finestra aperta con le foglie rosse intrecciate agli infissi. La prossima è una delle tappe più importanti della giornata: l'asilo Chiave Dorata, la più grande delle quindici scuole d'infanzia presenti in città. Internet è pieno zeppo di immagini uniche e affascinanti di questa costruzione. L'asilo si trova vicino al centro della città, non molto distante dalla piazza, ed è circondato da palazzoni residenziali in parte nascosti dagli alberi. Man mano che ci avviciniamo, calpesto sempre più giocattoli abbandonati per terra. Appena entrati ci ritroviamo in una stanza quasi del tutto vuota, ma ad attirare la mia attenzione è una bambola sdraiata su una seggiolina: indossa una sbiadita camicina a quadretti rossa e bianca e dei pantaloni neri, ma il viso e la maggior parte dei capelli sono coperti da una vecchia maschera antigas di gomma per bambini. Alcuni fotografi hanno manipolato la scena per allestire a tavolino un'immagine inquietante, ma non hanno aggiunto niente. È già abbastanza inquietante sapere cos'è successo qui.

Un’aula dell’asilo.

I dettagli sono troppi, mi sento quasi sopraffatto. Ovunque mi giri ci sono angoli che meritano di essere osservati con attenzione. Vago senza meta per l’edificio con la macchina fotografica che penzola dalla spalla. Ogni tanto mi costringo a fare una foto, ma è impossibile studiare l’inquadratura... ci sono talmente tante cose che non riesco a decidere su quali concentrarmi. Stanze su stanze piene di culle per neonati, letti per bambini (per il pisolino pomeridiano, o era un convitto?), minuscole scrivanie, seggioline, libri e maschere antigas. Per non parlare dei giocattoli: animaletti, macchinine, bambole, mattoncini componibili, posate finte e costruzioni.

Una bambola nell'asilo nido Chiave Dorata.

Ci sono alcuni oggetti molto interessanti che vale la pena esaminare con cura. Intorno a un tavolino di legno bianco, alto a malapena trenta centimetri, sono disposte una papera di plastica e due bambole: un maschio e una femmina. Grazie ai colori sgargianti, l'occhio cade subito sulla papera gialla e sul bambino vestito di blu, ma chi davvero si guadagna tutta l'attenzione è la bambina grigiastra. La faccia in silicone si è seccata e fessurata, poi si è lentamente sbiadita fino a diventare color cenere; anche il vestitino bianco di pizzo col tempo si è ingrigito. I capelli castani, una volta ordinati, adesso sono arruffati e pieni di ragnatele e frammenti di vernice caduta dal soffitto come neve. Gli unici colori originali sono il rosa pallido del corpo che compare tristemente dal vestito e i suoi penetranti occhi celesti.

La bambola di una bambina nell'asilo.

Detesto dovermene andare dall'asilo, ma il tempo è prezioso e dobbiamo mantenere questo ritmo per riuscire a completare la lista. Il nostro prossimo obiettivo è la piscina, diventata famosa in tutto il mondo nel 2007 perché apparve in una missione di *Call of Duty 4: Modern Warfare* sviluppato da Infinity Ward. Non ricordo la prima volta che ho visto le fotografie di questo luogo, ma è stato molto tempo prima che uscisse il videogioco. Riconoscevo le immagini anche se non sapevo ancora niente del disastro di Chernobyl. C'è un non so che di sconvolgente nel guardare una piscina vuota, ti entra in testa e non se ne va più. Mentre passiamo dal punto di ritrovo, dove l'autobus aspetta pazientemente che arrivino le 15:00, sono felice di notare che Danny, Dawid e Katie sembrano sapere dove stanno andando. Se avessi dovuto girare tutto il giorno da solo per Pripyat, sicuramente avrei trovato la metà delle cose.

Uno degli aspetti che mi piacciono di più di questa città è che, essendo gli alberi e i cespugli così fitti, gli edifici sembrano spuntare dal nulla proprio di fronte a te. È successo molte volte nell'arco della giornata, e ancora mentre andavamo verso la piscina. Entriamo da un'uscita di emergenza.

Dentro è quasi buio pesto e dobbiamo procedere con cautela mentre attraversiamo gli spogliatoi illuminati da una torcia. Raggiungiamo l'angolo più lontano e imbocchiamo una ripida scala di metallo, per poi ritornare alla luce. Ancora una volta rimango sbalordito. Come si fa a documentare qualcosa che è già stato fotografato un milione di volte senza nemmeno prepararsi, e per di più mantenendo il proprio stile? Secondo me non si può, infatti la mia foto della piscina è identica a quella di tutti gli altri.

Quando ho fatto questo viaggio, nel 2011, ho utilizzato esclusivamente il grandangolo per riuscire a inquadrare più cose possibili. Vorrei poter tornare indietro perché adesso farei le cose in modo diverso, visiterei altri posti e userei obiettivi diversi da varie angolazioni con differenti impostazioni della macchina. Dopo essermi accovacciato accanto alla piscina per qualche minuto, mi giro e trovo Katie in cima al più alto dei due trampolini intenta a sbirciare oltre il bordo. La vista dev'essere migliore lassù. Lancio la borsa e il cavalletto sulla piattaforma più bassa e mi arrampico (la scala inferiore è sparita da tempo), per poi salire gli scalini che portano alla piattaforma più alta. In effetti la vista è migliore da qui. Non sono sicuro che sia olimpionica, ma la vasca è davvero grande: sei corsie profonde quasi cinque metri. La luce penetra da finestrone senza vetro che si estendono lungo tutta una parete e nei lati corti. Ho il sospetto che qualche buon'anima abbia fatto un po' di pulizie, perché i pannelli del soffitto non sono più attaccati ma non sono nemmeno dentro la piscina, fatta eccezione per uno o due. Mi domando a quale scopo. Quando appare Dawid mi rendo conto di aver passato quasi tutto il tempo a fotografare soltanto la piscina.

La famosa piscina di Pripyat.

Voglio assolutamente vedere il resto dell'edificio, così mi precipito verso una porta laterale, attraverso un altro spogliatoio e mi ritrovo in un campo da basket. Le assi del pavimento in legno lucido sono deformate e mezze staccate dal pavimento: è molto pittoresco. Fra pochi minuti avremo di nuovo finito il tempo a disposizione per questo luogo. È davvero molto frustrante.

Campo da basket.

Sono esausto. Mantenere questo ritmo per ore senza aver mangiato né bevuto nulla da stamattina sta diventando davvero molto pesante. Non c'è tempo per guardare il resto, un'altra delle tante scuole di Pripyat ci attende. Lungo la strada attraversiamo un bellissimo corridoio naturale di alberi che fanno la guardia a un tappeto di foglie gialle visibili anche a distanza. Mi ricorda la strada di mattoni gialli di Oz.

A forza di camminare per corridoi tutti uguali ci stiamo perdendo, ma per fortuna dopo poco riusciamo a trovare quello che stiamo cercando. L'intero piano della caffetteria è ricoperto da centinaia, forse migliaia, di maschere antigas gettate a terra da razziatori alla ricerca dei minuscoli pezzi d'argento presenti nei filtri. Ci sono anche i resti di un mappamondo distrutto dalla parte dell'Europa.

Un’aula.

Ci manca soltanto un altro edificio, un’altra scuola secondaria, ma sarà deludente. Il libro di Danny che abbiamo usato per fare la nostra lista è vecchiotto e l’edificio nel frattempo è stato distrutto lasciando la maggior parte delle stanze vuote. Io ho fotografato le più interessanti, poi ho deciso di trascorrere gli ultimi venti minuti a godermi l’atmosfera di questo posto incredibile. Mi dirigo sul tetto insieme a Katie e ci godiamo un silenzio che durerà altri diecimila anni.

Maschere antigas in una scuola.

10

Complex expedition

Nei sei mesi che seguirono l'incidente, durante la costruzione del sarcofago, una squadra di coraggiosi scienziati dell'Istituto Kurčatov rientrò nell'Unità 4 nell'ambito dell'indagine Complex Expedition, 'spedizione complessa'. Non potevano scegliere nome più calzante.[1] «La nostra più grande paura era che potesse verificarsi una nuova esplosione perché il reattore era instabile» ricorda Viktor Popov, il fisico nucleare a capo della spedizione. «Dovevamo scoprire se le condizioni all'interno del reattore avrebbero potuto provocare un'altra catastrofe».[2] L'obiettivo primario degli scienziati, in quella che sarebbe stata considerata una missione suicida in qualsiasi altra circostanza, era lo stato del combustibile nucleare e dunque determinare se c'era il pericolo di nuove reazioni nucleari spontanee. Esplorarono i sottolivelli devastati e ormai privi di alimentazione elettrica della centrale con torce e maschere di cotone. «In quel momento» spiega Popov, «non c'era una singola area [dell'Unità 4] che non fosse pericolosa secondo i normali standard. Attraversavamo zone con livelli radioattivi di 100, 200, 250 röntgen all'ora. [...] Succedeva all'improvviso. Camminavi in un corridoio e i livelli erano accettabili – da 1 a 5 röntgen all'ora –, poi svoltavi l'angolo e ti ritrovavi a 500 röntgen! Allora potevi soltanto girare i tacchi e scappare».[3]

Dopo una lunga e faticosa ricerca, a dicembre gli scienziati riuscirono a trovare il combustibile con l'aiuto di dispositivi telecomandati infilati in un foro praticato in una parete. Emanava ancora 10.000 röntgen all'ora. «Dovevamo trattarlo con la massima cautela» ricorda Jurij Buzulukov, un altro scienziato della spedizione. «Avvicinarsi significava morte certa».[4] La massa, di due metri di larghezza, si trovava in fondo al seminterrato a una certa distanza dal reattore. Era passata da un buco nel soffitto e si era raffreddata, trasformandosi in una sostanza scura e vitrea. La soprannominarono 'piede d'elefante' per via del suo aspetto rugoso e della forma circolare. Non poteva essere stato il combustibile a creare

quell'effetto, per cui l'aspetto vitreo segnò un importante passo avanti nelle indagini. Bisognava raccogliere dei campioni da analizzare, ma i robot in miniatura inviati a prelevare dei frammenti del piede d'elefante non erano abbastanza potenti da intaccarla. «Poi a qualcuno venne un'idea: si poteva provare con le armi da fuoco» ride Buzulukov. «Così ci rivolgemmo all'esercito, che ci rinviò alla polizia, che a sua volta ci spedì dal KGB. Infine tornammo alla polizia, che ci fornì un fucile d'assalto AK-47. Ce lo prestarono a condizione che lo usasse il loro volontario, un uomo molto simpatico e affabile. Il giorno dopo, senza alcuna difficoltà, sparò trenta cartucce contro i bersagli che gli indicai, con l'aiuto di una telecamera. Mantenne il sangue freddo. Alla fine riuscimmo a ottenere dei campioni della parte inferiore, e finimmo per frantumare del tutto quella superiore perché, con nostra grande sorpresa, consisteva di diversi strati, come la corteccia di un albero. A ogni colpo si staccavano frammenti della 'corteccia' e potevamo passare allo strato successivo, e così via. Raccogliemmo un mucchio di campioni, ma intaccammo la bellezza della zampa di elefante».

La squadra doveva poi verificare le condizioni del reattore, così furono convocati gli ingegneri petroliferi per perforare la struttura di contenimento in cemento armato. L'operazione riuscì finalmente nell'estate del 1988, dopo un anno e mezzo di trivellazioni in condizioni difficili. «Avevamo diverse teorie su cosa avremmo trovato» racconta Buzulukov, «ma eravamo tutti d'accordo sul fatto che avremmo rinvenuto componenti danneggiate del nucleo del reattore: blocchi di grafite inframmezzati da barre deformate di combustibile».[5] La squadra ebbe una sorpresa: il reattore era vuoto, con le pareti interne di metallo chiaramente visibili. Erano scioccati. Dopo aver praticato un altro foro sul fondo del reattore scoprirono alcuni blocchi di grafite, ma restava il fatto che il reattore era in buona sostanza vuoto. «Ci ritrovammo a dover rispondere a una domanda importante: 'Dov'era finito?'» ricorda ridendo Buzulukov.

Dal momento che il volume del piede d'elefante non giustificava tutto il combustibile mancante, la squadra si concentrò sulla stanza direttamente sotto il reattore, dove erano stati rilevati altissimi livelli di calore e radioattività. In mancanza di un robot abbastanza piccolo da insinuarsi nello stretto passaggio ricavato dalla perforazione, la squadra fu costretta a improvvisare. Attaccarono una torcia e una telecamera a un carro armato giocattolo acquistato per 15 rubli in un negozio di Mosca. Le immagini

catturate erano pessime, ma all'interno della stanza si intravedeva una massa informe e gigantesca. Senza le attrezzature protettive adeguate e non potendo avventurarsi in molte aree del seminterrato, gli scienziati lavorarono per un altro anno per ottenere una visuale più chiara della stanza. Quando finalmente ci riuscirono la trovarono devastata dall'esplosione del reattore, ma del combustibile ancora nessuna traccia.

Nel 1991 i membri della spedizione, ormai stanchi e stressati, si resero conto di non avere altra scelta: dovevano entrare nell'Unità 4. Il rischio di una seconda esplosione era troppo alto per poter essere ignorato. Senza soldi né indumenti protettivi, una task force del gruppo entrò nello spazio distrutto con le tute bianche letteralmente incollate con lo scotch a guanti e stivali per impedire alla polvere di penetrare all'interno e semplici maschere usa e getta per proteggere i polmoni. Al termine di un arduo percorso tra frammenti di grafite espulsi dal reattore e crollati dal tetto, la squadra scoprì una massa di cemento fumante, riscaldato dal combustibile sottostante. Un'analisi più attenta rivelò la presenza di magma radioattivo: una scoperta sorprendente. Mentre attraversavano uno stretto corridoio adiacente alla base del reattore – il dosimetro a quel punto indicava un valore spaventoso di 1.000 röntgen all'ora – un membro del gruppo si accorse che lo scudo biologico inferiore aveva distrutto la parete sottostante. Era il pezzo mancante del puzzle.

Il 26 aprile 1986, in quella fatidica notte, l'esplosione che aveva fatto saltare il coperchio del reattore aveva anche smosso la sabbia e il cemento all'interno delle pareti che circondavano il reattore RBMK. Nello stesso istante una potente onda d'urto aveva fatto abbassare di diversi metri la metà inferiore del gruppo del nucleo – compreso lo scudo biologico – spingendolo nello spazio sottostante. Nella settimana successiva il calore sprigionato dalle fiamme e dal decadimento radioattivo raggiunse temperature tali da sciogliere il gruppo combustibile, che si riversò all'esterno e si mescolò a un misto di sabbia e cemento formando una specie di magma radioattivo chiamato corium. Il magma era poi colato nelle stanze sottostanti passando attraverso tubature, condotti e fessure nella struttura danneggiata. Il piede d'elefante era una propaggine di quel magma, raffreddatasi in forma vitrea. Il fatto che il combustibile fuso fosse fuoriuscito dal reattore è probabilmente il motivo per cui all'inizio di maggio del 1986 si registrò un improvviso abbassamento della temperatura e dei livelli di emissione radioattiva. Un nucleo fuso è in grado di bruciare

30 centimetri di cemento in poche ore, da cui la corsa a fare in modo che non avvenisse.[6]

Dal momento che il combustibile appariva diluito e non c'era possibilità di contatto con l'acqua, gli scienziati conclusero che il rischio di una seconda esplosione era limitato. Nel 1996, tuttavia, le cose cambiarono: condensa e acqua erano penetrate nel sarcofago attraverso le sue numerose falle e si erano infiltrate nel magma combustibile solidificato, reagendo con l'uranio e causando un'impennata di radioattività. Il sarcofago a quel punto aveva già dieci anni e si stimava che nel decennio successivo le probabilità che potesse collassare si aggirassero intorno al 70%, quindi la maggior parte degli investimenti erano destinati al versante ingegneristico e non alla ricerca pura. Questa situazione di rischio alla fine portò alla costruzione della DSSS. Le ricerche condotte sul corium, invece, sono state inconsistenti.

Nel 1986, mentre erano in corso i lavori sul sarcofago, l'attenzione globale si concentrò sull'élite sovietica, il cui compito era individuare i responsabili del disastro di Chernobyl. Fra i possibili colpevoli c'erano: gli operatori della sala controllo della centrale del ministero dell'Energia e dell'elettricità, che avevano causato l'incidente; gli scienziati dell'Istituto Kurčatov, che avevano progettato la tecnologia utilizzata nel reattore; membri anziani del NIKIET (Istituto di ricerca e progettazione nucleare), che avevano disegnato la centrale vera e propria; i membri del ministero segreto responsabile per la costruzione delle macchine per l'industria nucleare, incaricato della supervisione dell'industria nucleare sovietica, che avevano approvato un reattore di cui conoscevano i numerosi difetti (anche se non fu mai ammesso pubblicamente) nonostante fossero consapevoli dei potenziali rischi; i membri del Comitato statale per la sicurezza nell'industria dell'energia atomica, che deteneva un ampio controllo sulla sicurezza nucleare.

La questione fu discussa e risolta nel corso di due riunioni del Consiglio interdipartimentale di scienza e tecnologia, il 2 e 17 giugno 1986. Volkov, capo di un gruppo di ricerca sulla sicurezza del reattore RBMK dell'Istituto Kurčatov, fornì informazioni che chiarivano che l'incidente era stato causato da gravi difetti di progettazione, ma non si poteva ammettere di fronte al mondo intero che i reattori sovietici fossero meno che perfetti. L'Unione Sovietica era fondata sulla fede nella scienza, era sempre stata orgogliosa di essere una superpotenza tecnologica e il Consiglio temeva che

potessero esserci contraccolpi ai danni del nucleare, come era avvenuto in America dopo l'incidente di Three Mile Island. No, la soluzione era scontata: i capri espiatori dovevano essere gli operatori della centrale di Chernobyl. Con questo non voglio sostenere che alcuni membri del personale non fossero colpevoli di negligenza – lo erano, senza dubbio –, ma la loro inosservanza delle norme di sicurezza non avrebbe causato un incidente di tale portata se il reattore RBMK fosse stato progettato in modo impeccabile.

Ci furono diversi licenziamenti ad alto livello. Yevgeny Kulov, presidente del Comitato statale per la sicurezza nell'industria dell'energia atomica; il primo viceministro del ministero responsabile per la costruzione delle macchine per l'industria nucleare, Aleksandr Meškov; Gennadij Šašarin, il viceministro dell'Energia che aveva diligentemente spalato sabbia per gli elicotteri nel suo costoso completo da lavoro e aveva in seguito tentato di far pubblicare un rapporto che rivelasse la vera causa dell'incidente; e il professor Ivan Yemelyanov, il principale progettista del NIKIET di quel modello di RBMK.[7] Tutti loro persero il lavoro. Più di sessantacinque funzionari del Partito comunista e membri del personale di Chernobyl furono licenziati o degradati, e quasi la metà di loro furono espulsi dal Partito.[8] Non sono riuscito a capire di chi si tratti e perché siano stati puniti, ma suppongo che in questa stima vadano contati alcuni dei disertori che abbandonarono i loro posti in seguito all'esplosione. Nell'agosto del 1986 il KGB arrestò sei uomini per il loro ruolo nel disastro: il direttore della centrale Viktor Brjuchanov, che trascorse quasi un anno in isolamento in attesa del processo; l'ingegnere capo Nikolaj Fomin; il vice-capo ingegnere Anatolij Djatlov, autore del piano per il test sulle turbine; il capoturno Boris Rogožkin, responsabile del turno di notte il 26 aprile; Jurij Lauškin, l'ispettore di sicurezza del governo a Chernobyl; Aleksandr Kovalenko, responsabile del laboratorio del reattore, che aveva approvato l'esperimento insieme a Brjuchanov e Fomin. Il loro processo fu fissato a marzo 1987, in modo da dare il tempo ai pubblici ministeri di raccogliere prove sull'accaduto, ma fu rinviato al 7 luglio dopo che Fomin tentò il suicidio nella sua cella. Aveva frantumato i suoi occhiali e aveva usato le schegge delle lenti per tagliarsi i polsi, ma era stato scoperto e salvato dal personale del carcere.[9]

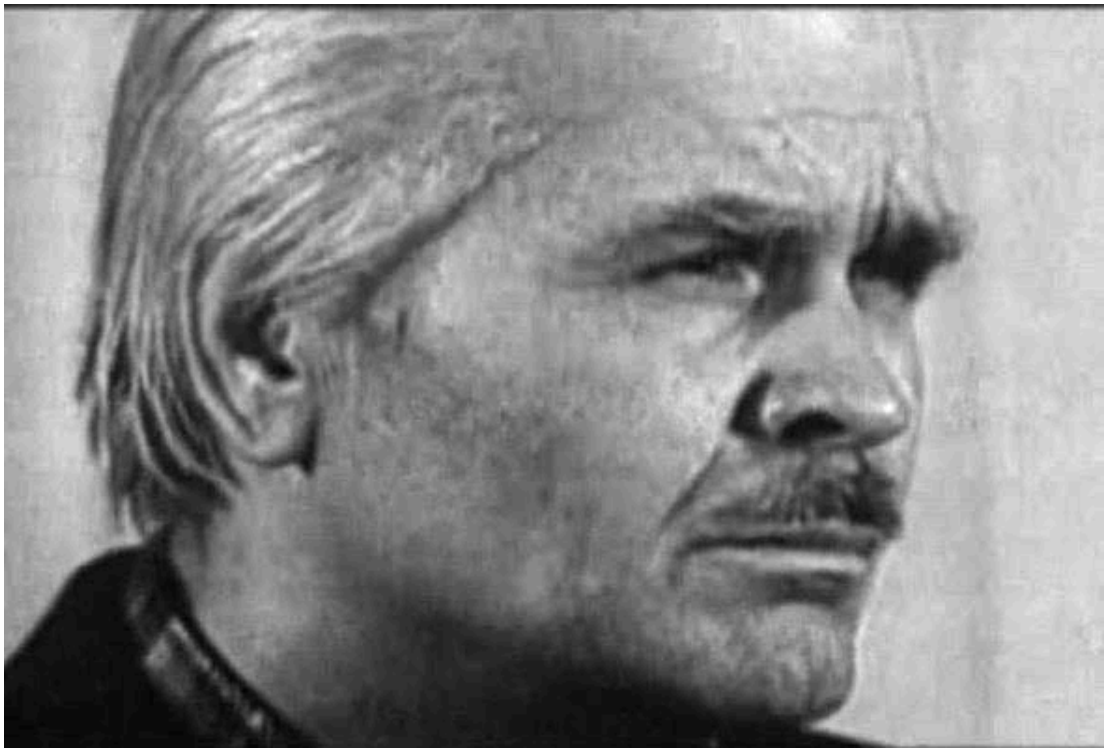
Il Palazzo della cultura della città fantasma di Chernobyl ospitò, in un'aula improvvisata, l'ultimo dei processi farsa dell'Unione Sovietica. La

legge sovietica prevedeva che il processo si svolgesse vicino alla scena del crimine, e le radiazioni offrivano una comoda scusa per limitare il numero di partecipanti, poiché l'accesso alla Zona di esclusione richiedeva documenti speciali. Anche se all'apparenza si trattò di un processo a porte aperte, con i giornalisti e le famiglie delle vittime invitati ai giorni di apertura e chiusura, buona parte delle tre settimane di dibattimento si svolse in segreto, a porte chiuse. Le accuse mosse agli imputati risalivano ai primissimi giorni di vita della centrale, momento in cui si sarebbe dovuto svolgere il test, ma riguardavano anche l'inosservanza sistematica delle norme di sicurezza e l'incapacità di fornire un'adeguata formazione sul posto. Brjuchanov affermò di non essere stato a conoscenza del fatto che l'esperimento non era stato completato in origine, e nemmeno che era stato pianificato per quella notte (non sapremo mai se ciò sia vero o meno), ma ammise che i livelli di formazione e di sicurezza della centrale non rispettavano gli standard. Lauškin fu accusato di negligenza criminale per aver ripetutamente trascurato le violazioni delle norme di sicurezza e per aver approvato il programma dell'esperimento senza nemmeno guardarlo. In quella fatidica notte avrebbe dovuto essere presente un rappresentante del Dipartimento per la sicurezza nucleare, e Djatlov avrebbe dovuto richiedere l'approvazione delle più alte menti scientifiche dell'Unione Sovietica prima di procedere.

Viktor Brjuchanov al processo.

La trascrizione completa e le prove presentate durante il processo sono ancora secretate, quindi con ogni probabilità non conosceremo mai tutti i dettagli. Tuttavia Karpan, vice-capo del laboratorio di fisica nucleare del Dipartimento per la sicurezza nucleare di Chernobyl che assistette al processo nei giorni di riposo, ha pubblicato un libro contenente un'estesa trascrizione basata sui suoi appunti personali. Anche altri partecipanti presero appunti, ma il KGB li ha confiscati tutti. Presumo che a Karpan sia stato permesso di tenerli in virtù della sua posizione di spicco nell'industria nucleare. Dal suo resoconto risulta evidente che il presidente della giuria non aveva alcun interesse a indagare a fondo sui difetti del reattore. La commissione governativa istituita da Ščerbina e Legasov li aveva individuati ed era giunta alla conclusione che il problema fosse il reattore, ma i giudici decisero di dare credito unicamente alle sezioni della loro relazione che criticavano gli operatori della centrale. I cosiddetti 'esperti esterni', infatti, erano uomini scelti con cura dai vari istituti responsabili

della progettazione del reattore, che dunque avevano un forte interesse a vedere scagionato il proprio lavoro. Le loro affermazioni, secondo cui gli operatori sarebbero stati interamente responsabili del disastro, sono poco sorprendenti nel migliore dei casi, e ridicole nel peggiore. Testimoni e imputati provarono a più riprese ad attirare l'attenzione sui difetti del reattore RBMK, ma i loro tentativi furono interrotti o apertamente respinti. La stessa sorte toccò alle osservazioni che sottolineavano come documenti operativi e regolamenti non menzionassero la natura inaffidabile degli strumenti del pannello di controllo in condizioni di bassa potenza, né che gli operatori non avevano modo di sapere che il reattore diventava instabile e soggetto a esplosioni a quei livelli, né che per disabilitare i sistemi di sicurezza era necessaria l'approvazione dell'ingegnere capo o dei suoi vice. Djatlov si oppose alla versione ufficiale per tutto il processo, ma pare che persino lui a un certo punto abbia detto: «Con così tante vite umane perse, non posso affermare di essere completamente innocente». Quando la corte chiese perché i regolamenti non mettessero in guardia da possibili pericoli associati a un funzionamento a bassa potenza, l'esperto rispose che «una spiegazione non era necessaria, altrimenti le norme operative sarebbero diventate lunghissime».[10]



Anatolij Djatlov al processo.

Era ben noto (anche se mai riconosciuto in pubblico) che i problemi inerenti al sistema comunista si traducevano in una pianificazione imperfetta e che i cittadini di tutte le professioni e i livelli gerarchici erano costretti a improvvisare. A volte, per esempio, capitava che a Chernobyl degli operatori giocassero a carte durante il turno, perché la loro presenza non aveva uno scopo preciso: si trovavano lì perché il sistema comunista aveva assegnato loro un lavoro già svolto da qualcun altro, così restavano senza nulla da fare. Ma niente di tutto ciò poteva essere ammesso pubblicamente, soprattutto quando gli occhi del mondo erano puntati sull'Unione Sovietica, quindi il procedimento giudiziario si svolse mantenendo l'illusione che l'URSS fosse una società perfetta. Tutti i presenti, compresi i sei imputati, sapevano che il processo era una farsa. Un ardito testimone lo affermò apertamente sul banco: «Ho la sensazione che i media esteri e tutta la società sovietica apprenderanno presto che l'incidente è avvenuto in conseguenza degli errori commessi dal personale» dichiarò. «Certo, il personale è responsabile del disastro, ma non nella misura

suggerita dalla corte. Lavoravamo con pericolosi reattori nucleari. Non avevamo idea che fossero altamente esplosivi». Djatlov fu d'accordo. «Quanto accaduto [al processo] è stato quello che succede sempre in questi casi» disse in seguito. «Le indagini sono state condotte dai responsabili del progetto del reattore. Se avessero ammesso che era stato il reattore a causare l'incidente, l'Occidente avrebbe richiesto la chiusura di tutti gli altri reattori dello stesso tipo. E sarebbe stato un duro colpo per tutta l'industria sovietica».[11] Karpan condensò in un'unica frase l'unilateralità del processo (i punti interrogativi ed esclamativi si trovano nel testo originale): «Il testo dell'accusa definisce questi difetti [del reattore] come 'particolarità e carenze specifiche del reattore' e aggiunge che avrebbero giocato 'il loro ruolo' (!?) contribuendo 'in qualche modo' (?) all'incidente».[12]

Al termine del procedimento il giudice dichiarò che nello stabilimento «si respirava un'atmosfera di rilassatezza e mancanza di controllo» e giudicò i sei imputati colpevoli.[13] Fu stabilito che il personale non aveva ricevuto una formazione adeguata; le ispezioni di sicurezza non erano abbastanza frequenti; il protocollo del test era scritto male; non erano state richieste le autorizzazioni necessarie alle autorità esterne alla centrale e nessuna delle persone che avevano approvato l'esperimento aveva letto con attenzione o riscontrato problemi nel programma. Djatlov, in particolare, aveva violato una serie di norme contribuendo direttamente all'incidente e Brjuchanov aveva tenuto nascosta la portata dell'incidente alle autorità di Mosca. Infine, e forse è il punto più importante, la direzione della centrale non era riuscita ad attivare il piano di emergenza, con la conseguenza che migliaia di persone erano state esposte a dosi di radiazioni che sarebbero potute essere loro risparmiate.[14]

Brjuchanov e Fomin, ricoprendo le posizioni di responsabilità più elevata della centrale, furono condannati a dieci anni di reclusione, Djatlov a cinque, Kovalenko e Rogožkin a tre e Lauškin a due anni. Brjuchanov e Djatlov – che alcuni anni dopo scrisse un libro in cui raccontava la sua versione della vicenda e incolpava di tutto i progettisti – furono rilasciati dopo poco per via del loro precario stato di salute causato dall'esposizione alle radiazioni. L'ingegnere capo Fomin fu dichiarato pazzo nel 1990 e trasferito in un ospedale psichiatrico. Sorprendentemente, dopo che si fu ripreso, gli fu consentito di tornare al lavoro nella centrale nucleare di Kalinin, vicino a Mosca.

11

Partenza

Ripongo la mia pesante macchina fotografica nello zaino e lo appoggio sul tetto. Sono stanco di guardare questo posto incredibile attraverso la lente dell'obiettivo, voglio usare gli occhi. Negli anni ho visitato e fotografato tanti edifici abbandonati, e fin troppo spesso mi sono accorto quando era già tardi di non averli guardati davvero perché ero impegnato a cercare le inquadrature migliori. In questi giorni ho fatto del mio meglio per trovare un equilibrio tra le fotografie da scattare e il desiderio di assimilare ciò che mi circondava. Non c'è tempo per visitare nient'altro, e negli ultimi minuti che ho a disposizione preferisco immergermi nel panorama, nei suoni e negli odori che mi circondano, piuttosto che correre da una parte all'altra come un matto.

Il tetto della scuola è a un'altezza di circa quindici metri, molto meno rispetto agli edifici e agli alberi nelle vicinanze, per cui non si riesce a vedere molto lontano. Una serra con i vetri ancora miracolosamente intatti, una schiera infinita di alberi e quartieri residenziali anonimi e pericolanti. È così tranquillo quassù: si sentono solo il fruscio del vento tra le foglie e il debole ma onnipresente frastuono del lontano battipalo. Io e Katie sediamo in silenzio e cerchiamo di goderci il più possibile questo momento, ma presto, troppo presto, è ora di andare.

Riprendiamo le scale e ci fermiamo quando incontriamo Danny e Dawid, entrambi concordi sul fatto che in questa scuola abbandonata sia rimasto ben poco. Felice di aver scelto nel migliore dei modi come trascorrere gli ultimi attimi di questa visita, ci incamminiamo verso l'autobus passando per il viale dorato fiancheggiato da alberi caduti. Mi sento appesantito, come se questo breve viaggio nella Zona di esclusione mi avesse cambiato in un modo che non riesco nemmeno a descrivere. Sono sicuro che porterò questa esperienza con me per sempre.

Per quanto mi sforzi, non riesco a immaginare questo posto abitato. Ho visto foto di strade piene di famiglie sorridenti e macchine nuove di zecca,

di coppie che ballano nel Palazzo della cultura e comprano televisori dal ferramenta. La città di adesso è così diversa da quella delle foto che mi sembra quasi che siano state scattate altrove. Tra un edificio e l'altro, dove una volta c'erano ampie zone verdi, adesso ci sono labirinti di vegetazione incolta così fitti che talvolta non ti accorgi nemmeno di camminare fra due palazzi finché non alzi lo sguardo oltre la chioma degli alberi. Qualcuno in passato ha vissuto qui, ne restano ancora le tracce, ma mi risulta comunque difficile immaginarlo.

Ci resta un'ultima breve sosta prima di prendere il treno per Slavutyč: la famosa scritta bianca 'Pripyat 1970' che dà il benvenuto ai visitatori. Fra tutte le insegne e i murales della città questa è probabilmente la più famosa, così ci raduniamo e facciamo una foto di gruppo. Sembra proprio uno di quei vecchi scatti in bianco e nero dei matrimoni che facevano sempre qui prima dell'evacuazione.

Insegna della città di Pripyat.

La mattina dopo abbiamo un po' di tempo libero prima di dover lasciare Slavutyč. Dopo aver assaporato un'ultima tazza di tè ucraino, io e Katie ci arrampichiamo su per una traballante scaletta a pioli che conduce al tetto del nostro palazzo. La città è molto verde. Ovunque si guardi ci sono erba e pini alti e folti, come se fosse stata progettata in mezzo a una foresta e gli alberi fossero stati abbattuti soltanto dove andavano collocati gli edifici.

Ho ancora una mezz'ora libera, così carico i bagagli sul pullman e mi dirigo verso il memoriale di Chernobyl che si trova nella piazza centrale. Trentuno persone morirono subito dopo l'esplosione, e i loro volti incisi sulla pietra nera mi fissano: riconosco solo alcuni dei più famosi, come Akimov, Toptunov e Pravik. Non lo so ancora, ma presto imparerò a conoscere anche gli altri.

In netto contrasto con l'interminabile viaggio verso Slavutyč di qualche giorno fa, l'atmosfera sull'autobus è triste. Parliamo poco, la maggior parte di noi è crollata per la stanchezza o guarda fuori dal finestrino immersa nei propri pensieri. Non molto lontano dalla città superiamo un uomo in divisa color cachi e stivali, il volto segnato dalle intemperie, che se ne sta accovacciato su un mucchio di ortaggi a bordo di un carretto di legno trainato da cavalli. Il contrasto non potrebbe essere più netto: da una parte un veicolo in uso da migliaia e migliaia di anni e dall'altra un reattore nucleare, una delle tecnologie più complesse e precise che siano mai state ideate. Una macchina il cui concetto di base fino a un secolo fa sarebbe stato considerato impossibile da raggiungere anche per le menti più brillanti.

I paesaggi monotoni dell'Ucraina settentrionale si susseguono interminabili fuori dal mio finestrino, e non riesco a smettere di pensare all'incidente. E se quelle turbine fossero state testate in modo adeguato? Se la direzione della rete elettrica nazionale non avesse rimandato l'esperimento e operatori più esperti fossero riusciti a portarlo a termine? Come sarebbe andata se Djatlov non si fosse ostinato a portare avanti il test? E se Akimov e Toptunov fossero stati un po' più determinati nel rifiutarsi di continuare? Se tutti i presenti nella sala di controllo quella notte li avessero sostenuti? Se tutte queste ipotesi si fossero realizzate, l'incidente di Chernobyl sarebbe avvenuto ugualmente? Oppure sarebbe capitato a un altro reattore RBMK, per esempio in Russia o in Lituania? In pochi conoscevano i difetti del reattore, ma erano persone potenti che avrebbero potuto farli sistemare se avessero voluto. Ovviamente non volevano,

altrimenti non sarebbe stata necessaria una catastrofe globale per convincerli ad agire. Non creare problemi. E se i pompieri, il personale della fabbrica o i liquidatori non fossero stati così altruisti nella loro battaglia per contenere gli effetti del disastro? Per non parlare dei bio-robot che si avventurarono sul tetto contaminato ignorando qualsiasi istinto di sopravvivenza. Cosa sarebbe accaduto se quel giorno il vento avesse soffiato verso sud in direzione di Kiev, una città di circa tre milioni di abitanti, invece che verso zone rurali dell'Ucraina nordorientale? E se l'Unione Sovietica avesse reagito al disastro in modo più fiacco e riluttante e si fosse interessata più ai costi della decontaminazione che alla risoluzione del problema come ha fatto la Tokyo Electric Power Company a Fukushima?

Le due ore di viaggio passano in un lampo mentre rifletto sulle possibilità, e prima che me ne accorga siamo giunti all'unica sosta in programma nel nostro viaggio verso Kiev: un poligono di tiro. Essendo originario della Gran Bretagna non ho esperienza di armi da fuoco, ma sono sempre stato curioso di sapere cosa si provi a usarne una. Nei film d'azione si vedono gli eroi colpire obiettivi in movimento senza il minimo sforzo, ma è davvero così semplice? Dopo aver attraversato un campo disseminato di cartucce, posso dire con certezza che la risposta è no. Assolutamente no!

Mi consegnano due tipiche armi sovietiche: un fucile di precisione Dragunov e l'emblematico AK-47. Quando arriva il mio turno mi abbasso su uno sgangherato sgabello di legno, appoggio la canna del Dragunov su una panchina tutta bucherellata davanti a me e posiziono il calcio contro la spalla. L'oculare di gomma è leggermente spostato rispetto al mirino, ma non riuscendo a riallinearlo devo trovare la giusta angolazione per guardarci dentro. Comunque sia, ho visto abbastanza film da sapere in linea di massima come comportarmi: fare dei bei respiri lenti e profondi, rilassarmi, espirare e premere il grilletto.

Bang! Il boato all'interno della camera del fucile è assordante, nonostante le spesse cuffie che indosso. «Sei una femminuccia» traduce l'interprete di Marek, mentre lui abbassa lo sguardo verso il bersaglio distante neanche cinquanta metri. È a dir poco imbarazzante, ma non mi importa. Mi interessa molto di più sapere cosa si provi a usare uno strumento creato per uccidere piuttosto che colpire davvero qualcosa. Svuoto il caricatore del Dragunov senza colpire niente se non la polvere e, anche se non riesco a

vederlo, so che il mio istruttore mi sta guardando con un misto di pena e rassegnazione.

Mi passa il Kalashnikov, il fucile più famoso e diffuso al mondo. L'AK-47 è in circolazione dal 1949 e, secondo la Banca mondiale, fino a oggi ne sono stati prodotti circa settantacinque milioni; viene usato in quasi cento Paesi, ha uno scoppio profondo, inconfondibile, e col tempo è diventato sinonimo di guerra. Ancora una volta colpisco qualsiasi cosa all'infuori del mio bersaglio, ma quando ci viene chiesto se vogliamo pagare per un secondo giro non esito a porgere altre banconote. Ho un obiettivo in mente. Finora abbiamo sparato con delle semiautomatiche, io invece voglio svuotare il caricatore di un'automatica come si vede sempre fare nei film degli anni Ottanta. Come previsto, l'arma ha un contraccolpo fortissimo e ho difficoltà a tenerla dritta mentre il proiettile attraversa il campo; so già che non colpirò il bersaglio, e infatti non ci riesco. Non mi sorprende che combattenti non addestrati subiscano sempre perdite maggiori rispetto ai soldati qualificati. Anche se si spara una raffica di proiettili, riuscire a colpire un bersaglio è solo questione di fortuna.

È primo pomeriggio quando il profilo spigoloso e indistinto di Kiev si staglia davanti a noi. Soggiorniamo nell'hotel più grande e dal nome più imbarazzante della città, il Tourist Hotel, a poche centinaia di metri a ovest dell'imponente fiume Dnepr. Completiamo il check-in in fretta e ci dirigiamo subito nelle nostre stanze, impazienti di goderci la vista. È magnifica. Prendo la macchina fotografica dalla borsa e mi trattengo a stento dal correre in corridoio, dove scopro che abbiamo avuto tutti la stessa idea: salire sul tetto. È un po' un delirio perché tutte le porte sono chiuse, e così dobbiamo rassegnarci. Molti fanno marcia indietro, ma io sono più determinato: percorro tutti i corridoi dell'ultimo piano finché non trovo la porta a vetri di un balcone che, con mia grande sorpresa, si apre quando abbasso la maniglia. Varco la soglia ringraziando che l'Ucraina non sia caduta vittima della stessa ossessione che ha la Gran Bretagna per la salute e la sicurezza.

La vista è straordinaria, veramente uno dei momenti più indimenticabili della mia vita. Il sole pomeridiano risplende basso nel cielo di ottobre, avvolgendo con i suoi raggi caldi gli edifici di cemento e gli alberi fino all'orizzonte. Alla mia sinistra, in lontananza, strisce di fumo bianco escono dalla ciminiera di una fabbrica e spiccano sul cielo scuro; alla mia destra, la trafficata strada principale costeggia l'hotel prima di attraversare i fiumi

Dnepr e Desna, oltre le isole coperte di vegetazione. Di fronte a me, la statua della Madre Patria si erge vigile sulla città, avvolta da un alone di luce mentre alza la spada e lo scudo verso il cielo nuvoloso. Mi viene improvvisamente voglia di farle visita. Mi sporgo oltre la ringhiera sottile che mi arriva alla vita e vedo alcuni dei miei compatrioti scattare foto da cinque piani più in basso. Caccio un urlo. Loro alzano lo sguardo e ridono, regalandomi una foto fantastica.

Nell'arco del pomeriggio torno diverse volte sul balcone da solo e in compagnia dei miei amici, finché non incontro un australiano che lavora in un bellissimo ufficio ad angolo all'ultimo piano. Parliamo un po' della città, dell'Ucraina e di Chernobyl. Dice che ama lavorare qui; viaggia molto e di solito si ferma uno o due anni in ogni posto prima di spostarsi. A essere onesto, un po' lo invidio. Mi esorta a fare un giro in città di sera, e io mi sono già convinto ancora prima di raggiungere la mia stanza.

Io, Dawid, Katie e Danny passiamo le ore successive seduti accanto alla finestra aperta ad ammirare il tramonto e ad ascoltare i rumori della città. Non appena si fa buio, prendiamo l'ascensore fino all'atrio, svoltiamo a destra verso l'uscita e ci incamminiamo lungo la strada trafficata in direzione del Dnepr. Dopo un centinaio di metri la strada si avvicina a un ponte e imbocchiamo un ripido sentiero sterrato in mezzo a un boschetto che ci porta fino alla sponda del fiume. Scattiamo qualche foto e poi decidiamo di assaggiare la cucina locale nel vicino Mc Donald's. Dopo una dieta rigidissima a base di cetrioli, pomodori e pollo, ho una voglia disperata di mangiare qualcosa di familiare... Unto ed economico, certo, ma pur sempre familiare. Dopo una conversazione impacciata e un bel Big Mac siamo pronti per immergerci nuovamente nell'aria notturna. I miei amici vogliono andare a riposare, ma io ho tutta l'intenzione di ignorare la stanchezza e continuare a esplorare la città. Mi ci vuole un po' di tempo, ma alla fine riesco a convincere Katie ad accompagnarmi.

La nostra prima meta è la cattedrale della Resurrezione di Cristo. L'edificio è cinto da un muro e si trova al centro di un cantiere non lontano dal nostro hotel; a quanto pare ha aperto sei mesi fa, ma è ancora incompleta e ci sono attrezzi e macchinari sparsi in giro. Vogliamo scattare qualche foto alla maestosa struttura bianca, verde e oro, così ci infiliamo in un angolo abbastanza nascosto e scavalchiamo la recinzione senza farci notare. Proviamo ad aprire le porte per dare un'occhiata veloce all'interno, ma sono tutte chiuse col lucchetto, perciò lasciamo perdere e ci dirigiamo

verso il Metro Bridge, un ponte pedonale, stradale e ferroviario lungo settecento metri. Fu costruito negli anni Sessanta e rispecchia perfettamente lo stile sovietico, proprio come il vento pungente di ottobre. Mentre lo attraversiamo, io e Katie ne approfittiamo per fare due chiacchiere (e rabbrividire), interrotti di tanto in tanto dallo sferragliare della metro blu e oro che ci sfreccia accanto.

Entriamo nella stazione della metropolitana sull'altra sponda, ma non sono sicuro che ci porterà alle colline di Pečersk, sulla riva occidentale del fiume Dnepr. Non abbiamo una mappa per verificare, perciò optiamo per il metodo Neanderthal e ci inerpichiamo su per un sentiero ripido e decisamente non battuto in mezzo a un boschetto, illuminato dalle macchine intorno a noi che con le loro luci proiettano ombre danzanti. Siamo due scalatori piuttosto bravi, abituati a inoltrarci in percorsi oscuri e pericolosi all'interno di edifici abbandonati, per cui non facciamo molta fatica a raggiungere la strada che si trova qualche metro sopra di noi.

Saliamo una rampa di scale fino a un parco commemorativo e poi ci dirigiamo verso nord lungo uno stradone deserto che ci conduce a San Nicola, una graziosa chiesa neoclassica arancione e bianca. Dopo aver scattato qualche foto, risaliamo la strada fino al parco della Gloria Eterna. È davvero splendido il modo in cui è illuminato, con lampioni di diversa altezza che costeggiano i vari sentieri. Immersi in una magica atmosfera notturna, proseguiamo verso alcuni dei monumenti: per primo ci imbattiamo in quello della Gloria Eterna presso la tomba del milite ignoto, un obelisco di granito alto ventisette metri ai cui piedi brucia la fiamma eterna. La struttura celebra gli innumerevoli soldati mai identificati che morirono in battaglia durante la Grande guerra patriottica del 1941-1945 (quella che noi chiamiamo Seconda guerra mondiale). Dopo cinque chilometri a piedi abbiamo bisogno di riposarci un attimo, così ne approfittiamo per farci riscaldare dalla fiamma. A pochi passi da qui si trova la Candela della memoria, un intricato monumento in onore delle vittime (sette milioni e mezzo) dell'Holodomor, la carestia che colpì l'Ucraina tra il 1932 e il 1933. È un'opera architettonica moderna e visivamente impressionante: si tratta di un esagono di vetro alto trenta metri e ricoperto da pannelli bianchi su cui sono state incise centinaia di piccole croci; la base è circondata da quattro croci enormi di metallo retroilluminate, e la cima è sormontata da una simbolica fiamma dorata.

Sono le nove passate quando io e Katie usciamo dal parco e ci incamminiamo verso la statua della Madre Patria. Presto ci ritroviamo a costeggiare il muro alto sei metri che cinge lo splendido monastero ortodosso delle grotte di Kiev, un antico edificio bianco e oro (ironico che si trovi di fronte all'Arsenal, la fabbrica di armi più vecchia del Paese). Purtroppo, data l'ora, la porta d'ingresso, dipinta e decorata con motivi intricati che raffigurano angeli e santi, è chiusa, per cui non possiamo fare altro che ammirarla dall'esterno. Più camminiamo, più rimango stupito da quanti meravigliosi esempi di architettura dell'Europa orientale si possano ammirare in questa città.

Mi ritrovo a desiderare di avere più tempo a disposizione, e non posso fare a meno di domandarmi cosa abbiano pensato gli abitanti di Kiev di tutti i veicoli militari impegnati nella decontaminazione della città dopo il disastro. Testimonianze dell'epoca suggeriscono che la popolazione fu presa da emozioni contrastanti, un misto di paura e serenità. Paura per via delle voci inquietanti provenienti da Chernobyl, perché gli uomini di Kiev furono svegliati nel cuore della notte e portati via, e perché il KGB confiscò tutti i dosimetri dai laboratori cittadini. Serenità perché i rappresentanti del governo continuavano a ripetere che la situazione era sotto controllo e non c'era nulla da temere. Com'è noto, dopo che i giornalisti furono finalmente autorizzati a rivelare l'accaduto si scatenò il panico: i treni furono presi d'assalto e fiorì un vero e proprio mercato nero per i biglietti, e il 6 maggio le banche finirono i contanti. Durante la passeggiata mi vengono spesso in mente i festeggiamenti per il 1° maggio 1986, quando queste strade erano gremite di persone di ogni età, ignare di quanto stava accadendo a pochi chilometri di distanza. Alcuni funzionari del Partito comunista, benché consapevoli dei rischi, fecero sfilare anche i loro figli nel patetico tentativo di portare avanti una vana ed egoistica parodia di normalità. Almeno per i primi mesi, i futili tentativi di evitare che si diffondesse il panico generale ebbero la precedenza sulla vita delle persone.

Stiamo attraversando un'area pedonale vuota e silenziosa, probabilmente la piazza del mercato, quando proprio dietro di noi sentiamo delle voci concitate. Non c'è nessuno a parte me e Katie, così ci voltiamo e con nostra sorpresa vediamo due poliziotti in uniforme dirigersi verso di noi. A quanto pare non hanno capito che siamo turisti perché uno di loro comincia a parlare indicando il mio ingombrante cavalletto. Non capisco la lingua, ma è più che evidente che non ne sono affatto felici. Possibile che da lontano e

con il buio lo abbiano scambiato per un'arma? Cerchiamo di spiegargli a gesti che siamo soltanto turisti e non vogliamo creare problemi. Per un attimo mi chiedo se stiamo per essere arrestati, ma alla fine gli agenti decidono che non ne vale la pena e ci lasciano andare.

Rimango senza fiato quando giriamo l'angolo e ci troviamo davanti una piccola collezione di veicoli corazzati dell'Unione Sovietica parcheggiati in cima a una collinetta. Non si vedono proprio tutti i giorni dei mezzi militari fermi in strada. A prima vista noto sei carri armati e veicoli di trasporto truppe, inclusi un T-54, un T-55, un T-62 e un paio di BMP-1 e BMP-2, famosi veicoli da combattimento della fanteria. Man mano che avanziamo, però, l'area rivela molti più tesori: un semovente antiaereo Shilka-4, un carro armato leggero anfibio PT-76, un obice semovente Gvozdika e l'elicottero d'attacco Mil Mi-24, il preferito in assoluto dai bambini. A illuminare la scena ci sono soltanto la luce tenue di un lampione e la luna, per cui sono necessarie esposizioni di circa trenta secondi per ottenere un buono scatto. Quando le sorprese sembrano finite, giriamo un altro angolo e incappiamo in una vista splendida: un'ampia sezione all'aperto del Museo della Grande guerra patriottica. Eliche e aerei a reazione, carri armati di ogni dimensione, auto blindate, missili, e anche qualche treno corazzato, tutti in bella mostra.

L'area è protetta da una catenella tesa fra due paletti di legno alti fino al ginocchio: non proprio il deterrente più efficace che esista. La scavalchiamo senza esitazione, e con grande gioia esploriamo la collezione di veicoli probabilmente in uso dalla Seconda guerra mondiale fino agli anni Settanta. Quello che attira di più la mia attenzione è un bimotore di linea Lisunov Li-2 color grigio e verde oliva, la versione russa del classico Douglas DC-3. Alle sue spalle, una selezione di famosi caccia: un MiG-17 del 1952, un MiG-21 del 1959, un MiG-23 del 1970 e uno Yak-9 a elica risalente alla Seconda guerra mondiale, il caccia sovietico più prodotto nella storia con 16.769 esemplari assemblati tra il 1942 e il 1948. Nascosto in un angolo, in mezzo a vari carri armati sovietici, cannoni semoventi e missili, c'è un treno corazzato dotato di torrette antiaereo su entrambe le estremità.

Alla fine raggiungiamo la statua della Madre Patria; ci abbiamo girato attorno tutta la sera, ma vale decisamente l'attesa. La figura argentea dalle braccia protese domina la città dalla cima di una collina. La spada in acciaio inossidabile che impugna con la mano destra appare leggermente tozza dopo essere stata accorciata per evitare che il monumento superasse in

altezza la croce del monastero. Ciononostante la statua misura ben 102 metri. Nella mano sinistra, invece, tiene un immenso scudo decorato con l'emblema dell'Unione Sovietica. La posa e l'atteggiamento della donna mi ricordano la Statua della Libertà. Fu costruita prima dell'incidente e non posso fare a meno di chiedermi a quali atrocità abbiano assistito quegli occhi d'argento. La statua si erge sopra il Museo della Grande guerra patriottica e di fronte, ai piedi della collina, si apre una vasta piazza d'armi. Fatta eccezione per due carri armati con le canne incrociate, e ovviamente per me e Katie, è deserta. Il cielo è perfettamente limpido e la scena è quasi interamente illuminata dalla luce eterea della luna e delle stelle. Un altro momento assolutamente perfetto.

Io e Katie attraversiamo la piazza fotografando i carri armati, le sculture e la vista magnifica sulla città. Muoio dalla voglia di sapere a cosa sta pensando, cosa prova, ma non mi azzardo a chiederle niente. Soddisfatti del piccolo assaggio che abbiamo avuto di questa meravigliosa città, ripercorriamo in rigoroso silenzio i sei chilometri che ci separano dal nostro hotel.

Dormo come un ghiro, non ero mai stato tanto stanco. Ho ricordi confusi della mattina seguente. Non ho la più pallida idea di chi l'abbia prenotato, ma subito dopo colazione un taxi nero in pieno stile sovietico e piuttosto malandato accompagna me e il mio gruppo all'aeroporto. È la prima volta che attraversiamo Kiev alla luce del giorno, fatta eccezione per il viaggio in autostrada della sera prima per raggiungere l'hotel, così mi metto comodo e non stacco gli occhi dal finestrino. Mentre la città mi scorre accanto, vengo sopraffatto dalle emozioni che ho cercato di soffocare per giorni; le lacrime iniziano a rigarmi le guance e finiscono per bagnare anche il vetro. È stupido e imbarazzante, non so nemmeno perché lo stia facendo. D'istinto nascondo il viso per la vergogna. L'incidente di Chernobyl non mi ha colpito personalmente, eppure questo viaggio mi ha cambiato per sempre, lasciando un segno indelebile dentro di me. Non lo dimenticherò mai.

E non l'ho dimenticato. Non passa giorno senza che ripensi a quei luoghi e a tutte le persone le cui vite sono state distrutte per sempre.

12

Conseguenze

Il disastro di Chernobyl fu la prima grande crisi che si verificò sotto la guida dell'ultimo segretario generale dell'URSS, Michail Gorbačëv. Dopo l'incidente il leader sovietico decise di non rivolgersi al pubblico per tre settimane, presumibilmente per dare tempo ai suoi esperti di acquisire una conoscenza adeguata della situazione. Il 14 maggio, oltre a esprimere la sua rabbia per la propaganda occidentale su Chernobyl, Gorbačëv annunciò al mondo che tutte le informazioni relative all'incidente sarebbero state rese accessibili e che in agosto a Vienna si sarebbe tenuta una conferenza con l'AIEA, un evento senza precedenti. Tuttavia, non era facile liberarsi di decenni di controllo delle informazioni in così poco tempo: anche se resa accessibile in Occidente, la documentazione restò secretata in Unione Sovietica, con la conseguenza che coloro che erano stati maggiormente colpiti dal disastro rimasero più a lungo all'oscuro dei fatti. Inoltre, benché sotto diversi aspetti fosse molto dettagliato e accurato, il rapporto della delegazione sovietica era anche fuorviante. Era stato stilato per sostenere la versione ufficiale sulla causa dell'incidente, ovvero la responsabilità degli operatori della centrale, e pertanto evitava di rivelare importanti dettagli sul reattore.

Gli scettici esperti mondiali presenti alla conferenza di Vienna interrogarono Legasov e i suoi colleghi scienziati per tre ore, al termine delle quali accettarono la sua spiegazione con una standing ovation. Fu un trionfo politico. Tuttavia emerse che «i membri della delegazione sovietica avevano ricevuto precise istruzioni di non incontrare gli stranieri [in privato], di non rispondere a nessuna domanda da parte loro e di attenersi in tutto e per tutto al rapporto pubblicato. Fu solo grazie alla ferma risoluzione di Legasov che fu possibile sottrarsi a questa imposizione».[1]

Legasov non era privo di difetti, ma in fondo era un uomo coscienzioso e si sentiva in colpa sia per la sua indolenza prima del disastro sia per l'approccio ufficiale e non del tutto onesto che era stato costretto a adottare

in seguito. Era troppo tardi. La messinscena e la sua volontà di criticare il sistema sovietico avevano danneggiato la sua reputazione. In un rapporto ai suoi colleghi all'Accademia delle scienze dell'Unione Sovietica nell'ottobre del 1986, aveva affermato: «Non ho mentito a Vienna; ma non ho detto tutta la verità».[2] Legasov decise di prendere posizione contro la versione ufficiale e scrisse diversi articoli sull'argomento, nei quali denunciava i problemi insiti nel progetto del reattore RBMK, la scarsa qualità della formazione offerta agli operatori nucleari, la radicata noncuranza all'interno della comunità scientifica sovietica e dell'industria nucleare nello specifico (stando a Legasov, il direttore di una centrale avrebbe affermato che un reattore nucleare è come un bollitore, «molto più semplice di una centrale elettrica convenzionale»), e invitava a concentrare le ricerche su modelli di reattori più sicuri.[3] I documenti rientrarono nella sfera di competenza del KGB e sono stati tutti censurati o non pubblicati.[4]

Con la reputazione distrutta e la salute devastata dalle radiazioni assorbite a Chernobyl, disilluso per la riluttanza del suo Paese a occuparsi con maggiore serietà della sicurezza e con il peso di così tante vite umane sulle spalle, Legasov si impiccò in occasione del secondo anniversario del disastro, il giorno dopo il rifiuto di una sua proposta di riforma della comunità scientifica sovietica. Nelle ore che precedettero la sua morte, Legasov raccolse le sue memorie in una lunga registrazione, nella quale giungeva alla conclusione che l'incidente fosse stato «l'apoteosi di tutti gli errori che da decenni affliggevano la gestione dell'economia nazionale».[5] Qualcuno ipotizzò che fosse stato messo a tacere per aver contestato i record di sicurezza dell'industria nucleare sovietica. Il governo fu costretto a indagare sulla sua morte, ma ufficialmente non fu mai trovata prova di omicidio. Il 20 settembre 1996 l'allora presidente russo Boris Yeltsin gli conferì postumo il titolo onorifico di Eroe della Federazione russa per il «coraggio e l'eroismo» dimostrati nelle sue indagini sul disastro.

Il 29 settembre 1986 un reattore nucleare di Chernobyl fu riavviato per la prima volta dopo il disastro. L'Unità 1 fu portata al «livello minimo controllabile», secondo il quotidiano governativo *Izvestia*.[6] Non funzionava tutto alla perfezione, ma, dopo qualche intervento e un secondo riavvio riuscito il 20 ottobre, il reattore fu portato a piena potenza. Dopo l'incidente in Ucraina si era registrato un netto calo dell'approvvigionamento elettrico e il governo ritenne necessario rimettere in funzione Chernobyl il prima

possibile. Presto fu riattivata anche l'Unità 2, mentre l'Unità 3 richiese interventi più complessi e non fu riavviata fino al 4 dicembre 1987.

Dopo la conferenza di Vienna la convinzione della responsabilità più o meno assoluta del personale della centrale rimase in auge ancora per diversi anni, sostenuta sia dall'Unione Sovietica sia dagli esperti dell'AIEA. Nel 1991 il rapporto di una commissione di esperti al Comitato statale per la supervisione della sicurezza nell'industria e nel nucleare dipinse un quadro diverso e rivelò che le informazioni fornite all'AIEA nel 1986 e nel 1987 mancavano di numerosi dettagli fondamentali. In uno stile insolito per l'Unione Sovietica, il rapporto si esprimeva in termini critici sul progetto del reattore e conteneva molte denunce, per esempio: «A causa dell'erronea selezione delle caratteristiche fisiche e di progettazione del reattore da parte dei progettisti, il reattore RBMK-1000 era un sistema instabile in caso di alterazioni di potenza e di qualità del vapore»; «L'evidente discrepanza tra le effettive caratteristiche del nucleo e quelle previste dal progetto non è stata analizzata adeguatamente, e di conseguenza non era noto come si sarebbe comportato l'RBMK in caso di incidente»; «Per una serie di parametri fondamentali, la violazione dei quali è stata giudicata cruciale per l'innesco e lo sviluppo dell'incidente dai progettisti del reattore, il progetto non prevedeva segnali di emergenza o di avvertimento»; «Ci sono diverse ragioni per ritenere che i progettisti del reattore non abbiano valutato al meglio l'efficacia del sistema di protezione di emergenza in tutte le possibili modalità di funzionamento»; «I progettisti e gli autori delle procedure operative standard per il reattore RBMK-1000 non hanno informato il personale della pericolosità di alcune caratteristiche del reattore». E ancora: «La commissione ritiene necessario sottolineare che tutte le carenze progettuali delle barre di controllo erano note prima dell'incidente». Il rapporto andava avanti per pagine, elencando numerose violazioni di sicurezza nel progetto. Il rapporto concludeva che «l'incidente di Chernobyl, avviato da azioni errate del personale operativo, ha assunto proporzioni disastrose a causa delle carenze nel progetto del reattore».[7]

Il rapporto del 1991 al Comitato statale per la supervisione della sicurezza nell'industria e nel nucleare affrontava anche un'altra questione cruciale: la mancanza di una chiara gerarchia nella gestione dell'industria nucleare, che era una delle ragioni per cui un reattore pericoloso come l'RBMK-1000 era stato approvato senza problemi. «Tutti i coinvolti nello sviluppo e nella gestione delle centrali nucleari sono responsabili solo della

parte di lavoro che svolgono. Secondo gli standard internazionali la responsabilità generale dovrebbe essere a carico delle organizzazioni operative. Finora l'URSS non dispone di simili organizzazioni, e di conseguenza le più importanti decisioni generali riguardanti un impianto nucleare venivano e vengono di solito prese dai corrispettivi ministeri, ovvero da autorità governative. Questo significa che il processo decisionale è separato dalla responsabilità delle decisioni. Inoltre, alla luce della frequente riorganizzazione delle autorità governative, può succedere che gli organismi che hanno preso decisioni cruciali in precedenza cessino di esistere. Così vengono poste in essere strutture pericolose di cui nessuno è responsabile».[8]

La pubblicazione del rapporto portò a un mutamento di opinioni nella comunità scientifica. Le nuove informazioni sollevavano il personale dell'impianto di gran parte della responsabilità; dimostravano che non avevano violato le procedure operative come sostenuto in precedenza; che alcuni passaggi fondamentali della documentazione del reattore erano inadeguati; e che i difetti nel progetto del reattore avevano giocato un ruolo significativo nel disastro. Nel 1992 il gruppo consultivo internazionale sulla sicurezza nucleare dell'AIEA revisionò il rapporto originale per includere le nuove informazioni e pubblicò l'INSAG-7. Il nuovo rapporto chiariva che l'incidente non si sarebbe mai verificato se ci fosse stata un'adeguata cultura della sicurezza, dei riscontri e della supervisione nell'industria nucleare dell'URSS. Anche se la versione ufficiale resta quella della parziale responsabilità degli operatori, l'INSAG-7 ribadisce che «i progetti degli impianti nucleari devono essere, per quanto possibile, invulnerabili all'errore umano e alle intenzionali violazioni delle procedure di sicurezza».[9] Nel complesso l'AIEA ha individuato quarantacinque problemi di sicurezza nella revisione della centrale elettrica di Chernobyl dopo l'incidente: diciannove di gravità elevata; ventiquattro di media gravità; e due di lieve gravità.

Furono apportate importanti modifiche al progetto del reattore RBMK: miglioramento della velocità con cui le barre di controllo entrano nel nucleo nell'eventualità di un arresto di emergenza (il tempo per l'inserimento completo è stato abbassato da diciotto a dodici secondi); riduzione del coefficiente di vuoto e della reattività in caso di vuoto completo nel nucleo; installazione di un sistema di protezione di emergenza ad azione rapida, con ventiquattro ulteriori barre di controllo; rimozione della possibilità di

bypassare i sistemi di protezione di emergenza quando il reattore è in funzione; e, soprattutto, una nuova struttura della barra di controllo, con la sezione di boro più lunga e nessuna sezione vuota o riempita di acqua. La punta di grafite rimase invariata.[10]

Nonostante le richieste internazionali di smantellamento immediato di Chernobyl, la centrale andò incontro a una fine molto graduale. L'11 ottobre 1991, a soli cinque anni dall'esplosione dell'Unità 4, si verificò un terzo grave incidente nello stabilimento, questa volta all'Unità 2. Poco prima l'unità in questione era stata messa fuori servizio a seguito di un incendio nella sala turbine, che si era innescato durante i lavori di manutenzione sui turbogeneratori. Estinto l'incendio, il generatore era stato isolato e la turbina era stata portata a circa 150 giri al minuto (rpm), ma un interruttore difettoso si chiuse, ricollegandola alla rete elettrica. In meno di mezzo minuto la turbina accelerò fino a raggiungere i 3.000 rpm, dopodiché, stando a un rapporto del 1993 della Commissione di regolamentazione nucleare degli Stati Uniti, «l'afflusso di corrente al TG-4 surriscaldò gli elementi del conduttore e causò un rapido deterioramento delle giunzioni meccaniche del rotore e degli avvolgimenti. Si sviluppò uno squilibrio centrifugo che danneggiò i cuscinetti del generatore (dal 10 al 14) e il sistema di tenuta del petrolio, facendo sì che idrogeno e petrolio fuoriuscissero dal contenitore del generatore. L'arco elettrico e il calore di attrito innescarono idrogeno e petrolio provocando fiammate di idrogeno alte otto metri e un fumo denso che ostruiva la visibilità del personale dell'impianto. Quando raggiunse la barra del generatore, il petrolio in fiamme causò un cortocircuito trifase da 120.000 ampere».[11] I vigili del fuoco si precipitarono sul posto. Tutto il materiale infiammabile era stato rimosso dai tetti di Chernobyl dopo il disastro del 1986, quindi non si temeva che potessero prendere fuoco, ma i sistemi di ventilazione antincendio della sala turbine non riuscivano a contenere il calore e il fumo. I pompieri si accorsero che le capriate del tetto, prive di rivestimento ignifugo e non protette dal sistema di irrigazione, rischiavano di crollare. Malgrado i loro tentativi di far affluire l'acqua nella sala e sul tetto, quando le pompe non furono più in grado di fornire acqua a sufficienza per gli irrigatori e le manichette antincendio, le capriate cedettero e una sezione del tetto crollò.[12]

Il reattore in sé non era danneggiato, ma sarebbero state necessarie grandi riparazioni per rendere di nuovo operativa l'Unità 2, ragion per cui il nuovo

governo ucraino decise di dismetterla. L'attività dell'Unità 1 si è conclusa il 30 novembre 1996, quando il governo ucraino ha accettato di spegnerla in cambio di 300 milioni di dollari di fondi esteri per modernizzare il settore energetico dello Stato, compresi i lavori sul restante reattore di Chernobyl. Ciononostante lo stabilimento dovette affrontare diversi problemi nelle sue ultime settimane: prima fu costretto a chiudere a causa di danni atmosferici alle infrastrutture elettriche e poi per una fuoriuscita di vapore. Il 15 dicembre 2000 il presidente ucraino Leonid Kuchma ordinò a reti unificate la chiusura permanente dell'impianto dalla sala di controllo dell'Unità 3, affermando: «Per adempiere a una decisione statale e agli obblighi internazionali dell'Ucraina, ordino l'arresto prematuro del reattore numero 3 nella centrale nucleare di Chernobyl».[13] Con ciò anche l'ultimo reattore di Chernobyl cessò di produrre energia.

Nella maggior parte delle nuove centrali nucleari sovietiche in fase di progettazione o costruzione i lavori furono sospesi o annullati, mentre nuove e più severe norme di sicurezza portarono alla chiusura di diversi impianti preesistenti. Nel 1989 la capacità nucleare era diminuita di 28.000 MWe (per dare un'idea, l'Unità 4 di Chernobyl produceva da sola 1.000 MWe ed era il tipo di reattore più potente all'epoca). Il governo infine scartò tutti i progetti di sviluppo del modello RBMK, mentre mantenne e migliorò quelli già in uso. Oltre a quelli già in costruzione, non furono mai realizzati altri RBMK. Dei diciassette reattori RBMK commissionati, undici restano operativi ancora oggi. Dal disastro di Chernobyl in poi il governo russo ha costruito soltanto reattori VVER, il modello che fin dall'inizio era stato in competizione con l'RBMK.

Le cifre ufficiali del governo sovietico affermano che trenta uomini e una guardia di sicurezza donna morirono in conseguenza diretta dell'incidente. Questo elenco comprende solo le persone presenti sul posto nelle prime ore dell'esplosione e le vittime delle ustioni o della sindrome da radiazione acuta. Non tiene conto, tuttavia, dei militari che hanno perso la vita a causa dell'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di decontaminazione, dei civili che vivevano nell'area circostante e di molti altri che sono entrati nella Zona di esclusione poco dopo l'incidente (come i giornalisti o i medici.). Quelli i cui corpi sono stati recuperati sono sepolti in bare rivestite di zinco per impedire ai loro resti radioattivi di contaminare il suolo.

Anche se agli effetti del disastro di Chernobyl sulla salute è stata (ed è tuttora) dedicata un'attenzione pressoché senza precedenti da parte di

studiosi da tutto il mondo, secondo un rapporto del 2006 del gruppo di esperti di salute del Forum su Chernobyl delle Nazioni Unite, «è improbabile che il numero effettivo di vittime causate da questo incidente sarà mai noto con precisione». L'area di contaminazione è troppo vasta (si parla di circa 58.000 chilometri quadrati, un territorio che copre il 23% della Bielorussia, il 7% dell'Ucraina, oltre a vaste aree della Russia occidentale e alcuni paesi dell'Europa orientale [a seconda di ciò che si definisce 'contaminato']), i problemi di salute derivanti dall'esposizione sono difficili da attribuire direttamente alle radiazioni, e molti disturbi si sono manifestati soltanto a distanza di anni o decenni.[14] Ogni nuovo studio sul probabile numero di decessi produce risultati diversi dai precedenti.[15]

Di norma eliminerei i valori più bassi e più alti e farei un computo approssimativo. L'AIEA ha stimato circa quattromila morti, un valore che si posiziona nella parte più bassa della scala e sembra difficilmente accettabile, dato il numero di persone in buona salute morte entro un decennio dal coinvolgimento nel disastro di Chernobyl. Secondo Nikolaj Omelyanets, vicepresidente della Commissione ucraina per la protezione dalle radiazioni (un organismo scientifico consultivo permanente stabilito dal governo in materia di radioprotezione e sicurezza radioattiva) «almeno un quarto – forse di più – dei due milioni di persone ufficialmente classificate come vittime di Chernobyl in Ucraina sono morte. Gli studi dimostrano che 34.499 persone che hanno preso parte alla decontaminazione di Chernobyl sono decedute negli anni successivi alla catastrofe. L'incidenza dei tumori è stata quasi tre volte superiore a quella del resto della popolazione».[16] È emerso inoltre che la mortalità infantile all'interno delle zone contaminate aumentava dal 20 al 30% a causa dell'esposizione alle radiazioni dopo l'incidente. Evgenia Stepanova, del Centro scientifico per la medicina delle radiazioni del governo ucraino, ha dichiarato: «Abbiamo tantissimi casi di tumori della tiroide, leucemie e mutazioni genetiche non registrati nei dati dell'OMS e che erano praticamente sconosciuti vent'anni fa».[17] Un rapporto del 2006 intitolato *The Other Report on Chernobyl* (TORCH), sebbene discutibile in quanto commissionato da enti con interessi antinucleari, propone una stima di 30.000-60.000 decessi da cancro. Organizzazioni come Greenpeace sembrano aver scelto i numeri più elevati, a volte fino a sette cifre, dando per scontato che siano corretti. Dopo aver valutato i meriti dei vari studi e letto le rispettive critiche, personalmente ritengo che il numero si aggiri

intorno ai diecimila morti, ma voglio sottolineare che si tratta di un'ipotesi del tutto non scientifica. Trovo solo difficile accettare la stima di quattromila decessi a fronte delle numerose evidenze scientifiche che la mettono in discussione. In ogni caso, non esiste un singolo studio che non sia stato contestato in un modo o nell'altro, dunque non saremo mai del tutto certi.

Naturalmente le vittime sono soltanto una parte della nostra storia, perché un ampio numero di sopravvissuti continua a soffrire di significativi problemi di salute causati dall'esposizione alle radiazioni. Non è facile trovare statistiche sanitarie affidabili risalenti a prima del 1986, il che rende problematico il confronto, ma i casi di malformazioni, deformità congenite e leucemia nei bambini sembrano aver subito una brusca impennata nell'arco di cinque anni dall'incidente. «Dai dati di trenta ospedali della nostra regione [Rivne, cinquecento chilometri a ovest di Chernobyl] sappiamo che fino al 30% delle persone che si trovavano in aree altamente irradiate lamentano problemi fisici, tra cui malattie cardiache e del sangue, tumori e patologie respiratorie. Quasi un neonato su tre presenta deformità, perlopiù interne» ha detto nel 2006 Alexander Vewremchuk, dell'Ospedale per la protezione radiologica della popolazione di Vilne.[18] Ancora oggi in alcune cliniche bielorusse si possono trovare dei cartelli che autorizzano le vittime di Chernobyl a saltare la fila.

L'Accademia delle scienze di New York ha riscontrato nelle zone colpite un significativo aumento di tutti i tipi di cancro, un aumento della mortalità infantile e perinatale, ritardo dello sviluppo mentale, malattie neuropsicologiche, cecità e malattie dell'apparato respiratorio, cardiovascolare, gastrointestinale, urogenitale ed endocrino.[19]

Come per tutti i numeri legati all'incidente di Chernobyl, non si sa con certezza quante persone abbiano sofferto di problemi di salute non mortali. È noto che molte di loro sono state dimenticate dalla società, e che per molti lavoratori è stato impossibile abbandonare la Zona di esclusione. Un vero e proprio stigma sociale circonda le vittime di Chernobyl: vengono tenute a distanza a causa di una paura insensata e pregiudiziale delle radiazioni e molte aziende si rifiutano di assumerle. Alcune ricevono una pensione governativa, ma si tratta di un numero ridotto e in rapida diminuzione. Chi è tornato nella Zona di esclusione negli anni successivi all'incidente, nonostante sia ancora pericoloso abitarci, sostiene di esservi stato costretto dalla difficoltà a essere accettato altrove.

Chernobyl è servita a ricordare alle nazioni del mondo la forza distruttiva delle armi nucleari e a scoraggiarne l'uso. Il 15 maggio 1986 il dottor Robert Gale tenne la prima conferenza stampa sull'incidente presso il ministero degli Affari esteri dell'URSS. Dopo una dichiarazione generale sulle condizioni dei pazienti, dedicò una notevole quantità di tempo a rispondere alle domande. Una in particolare riguardava gli insegnamenti da trarre da quell'esperienza. «Penso che dobbiamo considerare l'accaduto in una prospettiva più ampia» rispose. «Abbiamo avuto a che fare con un incidente relativamente piccolo e, malgrado la cooperazione internazionale, la nostra capacità di intervenire e prenderci cura dei feriti è stata limitata. Se abbiamo difficoltà ad aiutare trecento vittime, è evidente che qualsiasi risposta all'uso intenzionale di armi nucleari è destinata a essere inadeguata. Chi crede nella possibilità di assistenza medica per le vittime di una guerra atomica si sbaglia».[20] Così facendo diede voce a una questione che il Cremlino fu costretto ad affrontare, a quasi quarant'anni dall'inizio della Guerra fredda. Nonostante esistessero dei piani di emergenza per un evento come Chernobyl, era bastato un incidente isolato a spingere al limite le risorse sovietiche, il che aveva dato al Politburo una chiara dimostrazione di quali sarebbero state le conseguenze di una guerra nucleare. Un'esplosione relativamente piccola (rispetto a quella di un ordigno atomico) in una centrale aveva costretto il governo alla più grande mobilitazione militare in tempo di pace della storia. Le radiazioni avevano reso impossibile qualsiasi intervento ordinario, e avevano spinto le autorità sovietiche a riconoscere che l'utilizzo anche di una sola bomba nucleare era inconcepibile, per non parlare delle 65.000 esistenti nel 1986.

Cinque mesi dopo, l'11 ottobre 1986, Gorbačëv incontrò il presidente degli Stati Uniti Reagan per discutere la possibilità del disarmo nucleare. I due si trovarono d'accordo nel riconoscere la necessità di un intervento concreto, e l'8 dicembre 1987 l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti d'America firmarono il trattato INF (Intermediate-Range Nuclear Forces) per smantellare tutti i missili con un raggio compreso fra i 500 e 5.500 chilometri in possesso delle due potenze. A meno di un anno dall'incidente, a Mosca si tenne lo storico forum For a Free World, conferenza alla quale presero parte personalità di spicco provenienti da vari settori. Questo incontro di menti, unito agli effetti duraturi dell'incidente, contribuì a persuadere molti politici sovietici intransigenti che una guerra nucleare era impensabile – impossibile da vincere – e avrebbe distrutto il pianeta. I test

sulle armi nucleari diminuirono. Il 1996 vide la stipula del trattato CTB (Comprehensive Nuclear Test Ban) sulla messa al bando totale degli esperimenti nucleari. I test fisici si fermarono, sostituiti da simulazioni al computer. Il tutto fino a due anni dopo, quando India e Pakistan testarono le proprie armi in occasioni che per fortuna rimasero isolate. Da allora, l'unica nazione a continuare a sfidare il buonsenso è stata la Corea del Nord.

A due anni dall'incidente, l'Unione Sovietica riconobbe che il disastro di Chernobyl le era costato fino a quel momento 11 miliardi di rubli (in un momento in cui il rublo aveva all'incirca lo stesso valore del dollaro), e Gorbačëv ha stimato una spesa intorno ai 18 miliardi nel 2006. La valutazione non tiene conto di molti costi secondari, e anche così sembra una netta sottovalutazione, a giudicare da un rapporto pubblicato dal ministero degli Esteri bielorusso nel 2009. Il documento rivelava che il governo spende ancora circa un milione di dollari al giorno per l'incidente, e che «i danni causati dal disastro di Chernobyl sono stimati in circa 235 miliardi di dollari. Tuttavia, l'ammontare complessivo di denaro investito dalla Bielorussia e dalla comunità internazionale copre solo l'8% del danno complessivo».[21] Il costo è stato catastrofico per l'economia sovietica e altrettanto catastrofiche sono state le sue ricadute sull'industria del carbone e dell'energia idroelettrica. Non molto tempo dopo il prezzo del petrolio si dimezzò danneggiando ulteriormente l'economia. L'incidente diede a Gorbačëv la scusa di cui aveva bisogno per rimuovere molti oppositori politici e militari di alto rango e affermare la sua nuova visione del Partito comunista, contribuendo a inaugurare l'era della *glasnost*: la trasparenza. L'URSS non si è mai ripresa, e Chernobyl è considerata una delle principali cause del suo collasso.

La maggior parte delle figure di spicco nominate in questo libro non sono più in vita, incluso Djatlov, che morì di infarto nel 1995 e fino alla fine continuò a proclamare la sua innocenza. Nel 1992 ha ribadito: «Mi sono trovato di fronte a una menzogna, una menzogna ripetuta più e più volte tanto dai leader del nostro Stato quanto da semplici tecnici. Queste menzogne spudorate mi hanno distrutto. Non nutro il minimo dubbio che i progettisti del reattore si siano accorti immediatamente della vera causa dell'incidente [il che è vero, in effetti], ma poi hanno fatto di tutto per scaricare la colpa sugli operatori».[22] Viktor Brjuchanov ha più di ottant'anni e ricorda ancora alla perfezione l'incidente di Chernobyl: «Non ci sono stati

vigliacchi né scansafatiche» ha detto in un'intervista del 2011. «Tutti hanno dimostrato la loro dedizione alla centrale. La amavano e l'hanno difesa».[23]

13

La strada davanti a noi

Il sarcofago non è mai stato concepito come una soluzione permanente. La preoccupazione al momento era piuttosto quella di erigere il più in fretta possibile una struttura che fosse in grado di contenere il rilascio radioattivo. Pertanto la sua durata stimata era di circa vent'anni, un lasso di tempo ormai trascorso. Nel 1997 è stato attivato lo Shelter Implementation Plan finanziato da quarantasei Paesi e organizzazioni per sostituire il sarcofago con il New Safe Confinement (NSC), per un costo approssimativo di due miliardi di euro. I lavori sono iniziati nel 2011, più o meno in concomitanza con la mia visita alla centrale. L'NSC – un enorme arco unico nel suo genere, largo 250 metri per 165 metri di lunghezza e con un peso di 30.000 tonnellate – è stato assemblato a partire da sezioni prefabbricate in uno speciale terreno a 400 metri a ovest dell'Unità 4. La prima metà è stata completata alla fine di marzo del 2014 e le due metà finite sono state assemblate l'anno successivo. Anche se i piani originali prevedevano l'installazione dell'NSC sul sarcofago entro il 2005, i fondi non sono stati facili da reperire, tanto che l'arco non era ancora completato nel novembre 2016. Alla fine l'intera struttura è stata spinta centimetro dopo centimetro su dei binari (costruiti appositamente) fino al sarcofago. L'operazione è durata due giorni. È la più grande struttura mobile mai costruita. A differenza dell'Object Shelter originale, l'NSC è progettato per durare un secolo, periodo in cui la maggior parte dei lavori di smantellamento dell'Unità 4 dovrebbero essere conclusi. Avevo prenotato e pagato un secondo viaggio a Chernobyl proprio in occasione dello spostamento della struttura, ma il governo ucraino ha annunciato all'ultimo minuto che l'accesso pubblico all'area intorno alla centrale sarebbe stato vietato, così sono stato costretto a rinunciare al viaggio.

Ogni metà dell'arco è composta da diverse sezioni. Colossali martinetti, il cui unico precedente impiego era stato sollevare il sottomarino *Kursk* nel 2000, sono stati usati per elevare ogni piano fino a raggiungere la sua

altezza massima di 110 metri. All'interno sono state impiegate gru telecomandate per spostare persone e attrezzature.

Per evitare la corrosione della struttura in acciaio, i progettisti hanno implementato un sistema di condizionamento che fa circolare 45.000 metri cubi di aria calda all'ora nelle vicinanze del rivestimento dell'NSC. «Ci sono strutture in acciaio che resistono cento anni, come la Tour Eiffel, ma durano perché sono continuamente ridipinte» ha spiegato sulla rivista *Wired* nel 2013 Eric Schmieman, un consulente tecnico del Pacific Northwest National Laboratory negli Stati Uniti. «Non potremo più farlo una volta che la struttura sarà in posizione: i livelli di radiazione saranno così alti che non potremo mandare dentro delle persone. Quindi come si fa? Condizioneremo l'aria che entra in quello spazio. Manterremo l'umidità relativa a meno del 40%».[1]

Una volta sistemato l'NSC, gli ingegneri hanno iniziato a lavorare allo smantellamento del sarcofago, un'operazione che richiederà cinque anni. Supponendo che venga completata prima del 2023, quando non sarà più garantito che la DSSS che sostiene la parete occidentale regga il peso, potranno iniziare i lavori di rimozione del materiale combustibile dall'Unità 4. Gli ingegneri avranno a disposizione cento anni per terminarli, che sembrano tanti, ma lo smantellamento nucleare è notoriamente un processo laborioso. Anche se l'incendio alla centrale nucleare inglese di Windscale è avvenuto nel lontano 1957, per esempio, i lavori di risanamento e decontaminazione non dovrebbero concludersi prima del 2041.

Quanto a Fukushima, si tratta di un disastro provocato dall'uomo, con una storia postincidente quasi altrettanto interessante di quella di Chernobyl. Purtroppo ciò è dovuto in larga misura alla poca cura nella gestione dell'operazione di decontaminazione. Nei primi anni dopo lo tsunami, ogni settimana emergeva un nuovo rapporto su fuoriuscite di acqua radioattiva, operatori esposti ad alto tasso di radiazioni, attrezzature inadeguate e precauzioni di sicurezza che sarebbero considerate ridicole se non mettessero in pericolo l'ambiente e le vite umane. Si è persino ripetuto l'errore più frustrante del 1986: dare per scontato che se un radiometro va in tilt il livello di radiazioni sia pari alla misurazione massima di cui è capace il dispositivo. Cosa ancora più incredibile, l'operazione di decontaminazione è diventata tristemente nota per l'impiego di senzatetto reclutati in strada da subappaltatori corrotti che sono spesso il volto semilegale del crimine organizzato. Questa povera gente vive e lavora in

condizioni terrificanti e i subappaltatori senza scrupoli che li hanno assunti si intascano un terzo del loro stipendio.[2] Il governo sovietico ha investito denaro e risorse nel risanamento di Chernobyl. Al contrario, il proprietario di Fukushima, la Tokyo Electric Power Company (TEPCO), è una società quotata (anche se nazionalizzata nel 2012 con un massiccio piano di salvataggio governativo), con profitti a cui puntare e investitori da accontentare. Di conseguenza ha speso il minimo possibile per potersela cavare dando l'impressione di star cercando di risolvere il problema.

Nell'ottobre del 2013 il primo ministro giapponese Shinzo Abe ha messo fine a due anni di ostinato rifiuto del sostegno internazionale, chiedendo finalmente aiuto agli esperti di nucleare di tutto il mondo. Poche settimane dopo è emerso che il governo giapponese era tanto frustrato dalla gestione del problema da parte della TEPCO da aver elaborato una proposta per togliere alla società la responsabilità della centrale. All'inizio di novembre dello stesso anno, con il morale già basso, gli operatori di Fukushima hanno iniziato la fase più pericolosa e delicata della disattivazione: la rimozione del combustibile altamente radioattivo dalla vasca di raffreddamento del Reattore 4. Il capo dell'Autorità di regolamentazione nucleare del Giappone ha personalmente consigliato al presidente della TEPCO Yoshimi Hitosugi di procedere con la massima cautela, ma quando gli è stato chiesto cosa pensasse in merito, Hitosugi ha risposto indifferente: «Non crediamo che sia pericoloso».

Nel marzo del 2015 la TEPCO aveva sperperato più di un terzo degli 1,6 miliardi di dollari dei contribuenti stanziati per decontaminare l'impianto in una lunga serie di fallimenti. Era stato approvato un piano drastico per isolare Fukushima Dai-ichi dal territorio circostante e impedire all'acqua contaminata di inquinare il mare. Gli sforzi combinati della TEPCO e del governo prevedevano il congelamento del terreno mediante 1.568 tubi in una colossale parete profonda 30 metri. Coloro che criticarono il progetto osservarono che le valutazioni sui costi e la fattibilità non erano state adeguate, ma il governo decise di procedere comunque. Un primo tentativo di congelare il terreno si concluse nel 2014 con un imbarazzante fallimento, perché la TEPCO non è riuscita ad abbassare a sufficienza la temperatura, nonostante avesse aggiunto dieci tonnellate di ghiaccio alla stima iniziale. Il congelamento non è riuscito a contenere l'acqua, nonostante i circa 325 milioni di dollari di fondi investiti nel progetto fino al marzo del 2018.

Uno dei più grandi sprechi è stata una macchina da 270 milioni di dollari costruita appositamente per estrarre il cesio radioattivo dall'acqua che fuoriesce dai tre reattori danneggiati di Fukushima e si riversa nell'oceano. Il macchinario non ha mai funzionato bene: in totale, è riuscito a filtrare solo 77.000 tonnellate di acqua, contro le 300.000 che avrebbe dovuto risanare *al giorno*, prima di essere messo da parte. I serbatoi danneggiati sono costati 135 milioni, e verranno tutti sostituiti.[3]

Prima del disastro di Fukushima, l'energia nucleare aveva conosciuto una sorta di rinascita, come se il mondo avesse finalmente superato il trauma di Chernobyl. Il nuovo incidente, però, ha riportato a galla antichi timori, spingendo molti Paesi a rivedere le loro politiche nucleari. Dopo l'incidente del 2011 il Giappone ha immediatamente chiuso i suoi quarantotto reattori nucleari, anche se da allora ne ha poi riattivati alcuni. Il nucleare rimane un tema controverso per il Paese, con una forte opposizione pubblica. La Germania, altro grande utilizzatore del nucleare, ha seguito l'esempio e ha annunciato l'intenzione di smantellare tutti i suoi impianti, insieme alla Svezia. Persino la Francia, celebre perché fa affidamento sul nucleare per circa il 75% del suo fabbisogno elettrico, si è tirata indietro e pianifica di ridurre la sua dipendenza dal nucleare nei prossimi decenni. L'amministrazione Obama aveva incoraggiato la costruzione delle prime nuove centrali statunitensi, ma i progetti sono andati presto fuori budget e fuori tempo. Le nuove tecnologie che potrebbero modificare l'opinione pubblica, come i reattori a sale fuso, sono costose e ancora non testate su scala commerciale, con probabili svantaggi che spesso superano i vantaggi teorici, mentre molti reattori esistenti si avvicinano alla fine della loro durata prevista e si apprestano a essere chiusi per sempre. L'industria nucleare – vitale, ma al tempo stesso temuta e fraintesa – ha davanti a sé un futuro incerto.

Non va tutto male, comunque. Persino i più accaniti oppositori del nucleare – gli ambientalisti – stanno arrivando alla conclusione che potrebbe essere la nostra unica possibilità di produrre energia sostenibile e pulita. Nel frattempo India, Corea del Sud, Russia e in particolare la Cina stanno costruendo oltre sessanta nuove centrali nucleari. Si stanno sviluppando nuove e interessanti tecnologie in India, dove dal 2004 è in costruzione il primo prototipo di reattore commerciale al torio (che sfrutta la fissione dell'uranio-233 prodotto dal torio). La realizzazione del reattore ha subìto numerosi ritardi: originariamente doveva essere terminato nel

2012, poi nel 2017, e nel 2019 l'entrata in servizio è stata annunciata per il 2020. Può funzionare per quattro mesi senza alcun controllo umano ed è stato progettato per durare cento anni, ovvero per triplicare la normale durata di un reattore.

Dopo Fukushima la ricerca si è concentrata sulle centrali elettronucleari a prova di tsunami, e ora una squadra di ingegneri nucleari del MIT sta lavorando a un reattore galleggiante che sfrutta i compartimenti pieni d'acqua come riserva infinita di refrigerante. Le tecnologie concorrenti di energia rinnovabile, come l'eolico e il solare, stanno migliorando e nel giro di pochi decenni potrebbero arrivare a rappresentare un'alternativa valida al carbone, al petrolio e ai combustibili nucleari, ma per il momento il nucleare sembra la nostra unica possibilità realistica di creare energia pulita su scala globale. La speranza è che chi ha il potere e le risorse per costruire e gestire le centrali abbia imparato a mettere al primo posto la sicurezza.

Note

Introduzione

1 Medvedev, G., «Chernobyl Notebook». Il testo è stato originariamente pubblicato nella rivista *Novyi Mir* (n. 6, giugno 1989, pp. 3-180). In seguito, con alcune differenze, è stato edito con il titolo *The Truth About Cernobyl* (BasicBooks, HarperCollins, New York 1991). Esiste anche la traduzione italiana: *Dentro Cernobyl. La vera storia della catastrofe nucleare che ha sconvolto il mondo*, Edizioni La Meridiana, Molfetta 1996.

2 L'intero album, composto da quasi mille fotografie, è reperibile al link: goo.gl/uchbWp

1. Breve storia dell'energia nucleare

1 Curie, M., *Pierre Curie, with the Autobiographical Notes of Marie Curie*, Dover Publications, New York 1963, p. 91. (In italiano si vedano Curie, M., *Pierre Curie*, Cuen, Napoli 1998; Curie, M., *Autobiografia*, Castelvecchi, Roma 2017.)

2 Ivi, p. 92.

3 Wells, J.C.K., Strickland, S.S., Laland, K.N. (a cura di), *Social Information Transmission and Human Biology*, Crc/Taylor & Francis, Boca Raton 2006, p. 150.

4 «Radithor (ca. 1925-1928)», Oak Ridge Associated Universities, 17 febbraio 2009; reperibile al link: https://www.orau.org/ptp/collection/quackcures/radith.htm

5 Clark, C., *Radium Girls. Women and Industrial Health Reform: 1910-1935*, University of North Carolina Press, Chapel Hill 1997, cap. 1.

6 Malley, M.C., *Radioactivity: A History of a Mysterious Science*, Oxford University Press, New York 2011, p. 115.

7 Orci, T., «How We Realized Putting Radium in Everything Was Not the Answer», in *The Atlantic*, 7 marzo 2013; reperibile al link: http://www.theatlantic.com/health/archive/2013/03/how-we-realized-putting-radium-in-everything-was-not-the-answer/273780/

8 Rhodes, R., *L'invenzione della bomba atomica*, Rizzoli, Milano 2005.

9 Wood, J., *Nuclear Power*, Institution of Engineering and Technology, Londra 2007, p. 10.

10 Rhodes, *L'invenzione della bomba atomica*, op. cit., p. 436.

11 Cochran, T.B., Robert S.N., Bukharin, O., *Making the Russian Bomb. From Stalin to Yeltsin*, Westview Press, Boulder 1995, p. 19.

12 12. Gutenberg, B., «Interpretation of Records Obtained from the New Mexico Atomic Test, July 16, 1945», in *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. 36, n. 4, 1945, pp. 327-330.

13 Lakoff, A. (a cura di), *Disaster and the Politics of Intervention*, Columbia University Press, New York 2010, p. 16.

14 Powaski, R.E., *March to Armageddon: The United States and the Nuclear Arms Race, 1939 to the Present*, Oxford University Press, New York 1987, p. 22.

15 Cochran, *Making the Russian Bomb*, op. cit.

16 Burr, W., «U.S. Intelligence and the Detection of the First Soviet Nuclear Test, September 1949», The National Security Archive, George Washington University; reperibile al link: http://nsarchive.gwu.edu/nukevault/ebb286/

17 Michal, R., «Fifty Years Ago in December: Atomic Reactor EBR-1 Produced First Electricity», American Nuclear Society, 2001.

18 Varnum, J., «60 Years of Atoms for Peace», in *Nuclear Engineering International*, 23 gennaio 2014; reperibile al link: http://www.neimagazine.com/features/feature60-years-of-atoms-for-peace-4164653/

19 . *Ibid.*

20 Josephson, P.R., *Red Atom: Russia's Nuclear Power Program from Stalin to Today*, W.H. Freeman & Co., New York 2000, p. 2.

21 Taylor, S., *Privatisation and Financial Collapse in the Nuclear Industry: The Origins and Causes of the British Energy Crisis of 2002*, Routledge, Londra 2007, p. 13.

22 «Nuclear Power in the World Today», World Nuclear Association, gennaio 2016; reperibile al link: world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx

23 «Key World Energy Statistics 2013», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Parigi 2013.

24 «Nuclear Power Reactors in the World», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Vienna 2015.

25 Shultis, J.K., Faw, R.E., *Fundamentals of Nuclear Science and Engineering*, Marcel Dekker, New York 2002, p. 340.

26 «Nuclear Weapons at Sea», in *Bulletin of Atomic Scientists*, settembre 1990, pp. 48-49.

27 «Floating Plant to Be Delivered in 2016», in *World Nuclear News*, 23 ottobre 2014; reperibile al link: http://www.world-nuclear-news.org/NN-floating-plant-to-be-delivered-in-2016-23101401.html

28 «CGN to Build Floating Reactor», in *World Nuclear News*, 13 gennaio 2016; reperibile al link: http://www.world-nuclear-news.org/NN-CGN-to-build-floating-reactor-1301164.html

29 Sansare, K., Khanna, V., Karjodkar, F., «Early Victims of X-Rays: A Tribute and Current Perception», in *Dentomaxillofacial Radiology*, vol. 40, n. 2, 2011, pp. 123-125; reperibile al link: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3520298/pdf/dmf-40-123.pdf

30 Grady, D., «A Glow in the Dark, and a Lesson in Scientific Peril», in *The New York Times*, 6 ottobre 1998; reperibile al link: https://www.nytimes.com/1998/10/06/science/a-glow-in-the-dark-and-a-lesson-in-scientific-peril.html

31 Johnston, W.R., «Radiation Accidents and Other Events Causing Radiation Casualties», Johnston Archive, 20 gennaio 2014; reperibile al link: http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/radevents/radaccidents.html

32 Delves, D., Flitton, S., «The Radiological Accident in Goiânia», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Vienna 1988, p. 26.

33 Ivi, p. 27.

34 *Ibid*.

35 «Mining accident», in Wikipedia, consultata il 27 febbraio 2016, reperibile al link: https://en.wikipedia.org/wiki/Mining_accident

36 «All Mining Disasters: 1839 to Present», in Centers for Disease Control and Prevention, 26 febbraio 2013; reperibile al link: http://www.cdc.gov/niosh/mining/statistics/content/allminingdisasters.html

37 «Honkeiko Colliery Mining Disaster», in Encyclopedia Britannica Online; reperibile al link: http://www.britannica.com/event/Honkeiko-colliery-mining-disaster

38 Aigbogan, F., «Pipeline Explosion Kills 700», in *Ludington Daily News*.

39 Keller, B., «500 on 2 Trains Reported Killed by Soviet Gas Pipeline Explosion», in *The New York Times*, 5 giugno 1989; reperibile al link: http://www.nytimes.com/1989/06/05/world/500-on-2-trains-reported-killed-by-soviet-gas-pipeline-explosion.html; «Careless Workers Blamed for Explosion», in *Observer-Reporter*, 6 giugno 1989; «Russia Remembers 1989 Ufa Train Disaster», in *Sputnik News*, 4 giugno 2009; reperibile al link: http://sputniknews.com/russia/20090604/155167464.html

40 «Hurricanes: Science and Society: 1975- Super Typhoon Nina», in *Hurricane Science*; reperibile al link: http://www.hurricanescience.org/history/storms/1970s/typhoonnina/

41 «After 30 Years, Secrets, Lessons of China's Worst Dams Burst Accident Surface», in *People's Daily Online*, 1° ottobre 2005; reperibile al link: http://en.people.cn/200510/01/eng20051001_211892.html

42 «Typhoon Nina-Banqiao Dam Failure», in Encyclopedia Britannica Online; reperibile al link: http://www.britannica.com/event/Typhoon-Nina-Banqiao-dam-failure

43 McLaughlin, T.P., Monahan, S.P., Pruvost, N.L., «A Review of Criticality Accidents», Los Alamos National Laboratory, Los Alamos 2000.

44 «May 21, 1946: Louis Slotin Becomes Second Victim of 'Demon Core'», in *American Physical Society*, vol. 23, n. 5, 2014; reperibile al link: https://www.aps.org/publications/apsnews/201405/physicshistory.cfm

45 Goldman, L., *Oxford Dictionary of National Biography, 2005-2008*, Oxford University Press, Oxford 2009, p. 1137.

46 Si veda «All Nobel Prizes in Physics», The Nobel Prize; reperibile al link: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/fields.html

47 «National Radiological Protection Board Assessment of the Radiological Impact of the Windscale Reactor Fire, October 1957: The Collective Radiation Dose Received by the Population; Addendum Concerning the Release of Polonium and Other Radionuclides», National Radiological Protection Board, 1983; reperibile al link: http://discovery.nationalarchives.gov.uk/details/r/C11541740

48 Arnold, L., *Windscale, 1957: Anatomy of a Nuclear Accident*, St. Martin's Press, New York 1992; Hubbell, M.W., *The Fundamentals of Nuclear Power Generation: Questions & Answers*, AuthorHouse, Bloomington 2011, pp. 100-103; Mahaffey, J.A., *Atomic Awakening: A New Look at the History and Future of Nuclear Power*, Pegasus Books, New York 2009, cap. 3.

49 Stacy, S.M., *Proving the Principle: A History of the Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, 1949-1999*, Idaho National Laboratory, Operations Office of the Dept. of Energy, ID Falls 2000, capp. 15, 16

50 Bivens, M., «Horror of Soviet Nuclear Sub's '61 Tragedy Told», in *The Los Angeles Times*, 3 gennaio 1994; reperibile al link: http://articles.latimes.com/1994-01-03/news/mn-8123_1_soviet-nuclear-submarine.

51 Dolgodvorov, V., «СУБМАРИНА, СБЕРЕГШАЯ МИР», in Газета Труд, 21 novembre 2002; reperibile al link: http://www.trud.ru/article/21-11-2002/49488_submarina_sberegshaja_mir.html

52 Takano, M., Romanova, V., Yamazawa, H., Sivintsev, Y., Compton, K., Novikov, V., Parker, F., «Reactivity Accident of Nuclear Submarine Near Vladivostok», in *Journal of Nuclear Science and Technology*, vol. 38, n. 2, 16 ottobre 2000, pp. 143-157; reperibile al link: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/18811248.2001.9715017

53 Medvedev, Z., «Two Decades of Dissidence», in *New Scientist*, vol. 72, n. 1025, 4 novembre 1976, pp. 264-277.

54 Soran, D.M., Stellman, D.B., «An Analysis of the Alleged Kyshtym Disaster», Los Alamos National Laboratory, Los Alamos 1982.

55 Feshbach, M., *Ecological Disaster: Cleaning Up the Hidden Legacy of the Soviet Regime*, Twentieth Century Fund Press, New York 1995; «Production Association 'MAYAK'», in GlobalSecurity.org; reperibile al link: http://www.globalsecurity.org/wmd/world/russia/chelyabinsk-65_nuc.htm; Postol, T.A., «The Incident in Chelyabinsk», in *Science*, vol. 206, n. 4416 19 ottobre 1979, pp. 326-327; Rabl, T., «The Nuclear Disaster of Kyshtym 1957 and the Politics of the Cold War», in *Arcadia*, n. 20, 2012; reperibile al link: http://www.environmentandsociety.org/node/4967

56 Si veda Hopkins, A.T., *Unchained Reactions: Chernobyl, Glasnost, and Nuclear Deterrence*, National Defense University Press, Washington 1993, p. 13.

57 Ivi, p. 13.

58 Walker, J.S., *Three Mile Island: A Nuclear Crisis in Historical Perspective*, University of California Press, Berkeley 2004.

59 Rogovin, M., «Three Mile Island – A Report to the Commissioners and to the Public», vol. 1., Nuclear Regulatory Commission Special Inquiry Group, Washington 1980.

60 Kemeny, J.G., «Report of the President's Commission on the Accident at Three Mile Island», U.S. Government Printing Office, Washington 1979.

61 Kharecha, P.A., Hansen, J.E., «Prevented Mortality and Greenhouse Gas Emissions from Historical and Projected Nuclear Power», in *Environmental Science and Technology*, vol. 47, n. 9, 2013, pp. 4889-4895; reperibile al link: http://pubs.giss.nasa.gov/abs/kh05000e.html

62 Smith, G., «The Cost of China's Dependence on Coal – 670,000 Deaths a Year», in *Fortune,* 5 novembre 2014; reperibile al link: http://fortune.com/2014/11/05/the-cost-of-chinas-dependence-on-coal-670000-deaths-a-year/

63 Conca, J., «How Deadly Is Your Kilowatt? We Rank the Killer Energy Sources», in *Forbes*, 10 giugno 2012; reperibile al link: http://www.forbes.com/sites/jamesconca/2012/06/10/energys-deathprint-a-price-always-paid/

2. Chernobyl

1 Gelino, N., Babarro, M.-R., Siegler, M. A., Sood, D., Verlinden, C., «Chernobyl – Nuclear Disaster. An Accident Investigation Report Submitted for IOE491, Human Error & Complex System

Failures», 14 aprile 2005.

2 Medvedev, *The Truth About Chernobyl*, op. cit., p. 42.

3 Karpan, N.V., «Trial at Chernobyl Disaster», Kiev 2001.

4 Read, P.P., *Ablaze: The Story of Chernobyl*, Secker & Warburg, Londra 1993, pp. 39-40; trad. it.: *Catastrofe. La vera storia di Chernobyl*, Sperling&Kupfer, Milano 1994.

5 «The Chernobyl Accident: Updating of INSAG-1: INSAG-7», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Vienna 1992.

6 Morales Pedraza, J., *Electrical Energy Generation in Europe: The Current Situation and Perspectives in the Use of Renewable Energy Sources and Nuclear Power for Regional Electricity Generation*, Springer, Berlino 2015, p. 526.

7 Xuequan, M., «Three Gorges Breaks World Record for Hydropower Generation», xinhuanet.com, 2 gennaio 2015; reperibile al link: http://www.chinadaily.com.cn/business/2015-01/02/content_19221676.htm

8 Medvedev, Z., *The Legacy of Chernobyl*, Basil Blackwell, Oxford 1990, p. 245.

9 «Defence in Depth in Nuclear Safety: A Report by the International Nuclear Safety Advisory Group», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Vienna 1996.

10 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 2.

11 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 33.

12 Dubrovsky, V.B., Lavdansky, P.A., Neshumov, F.S., Ponomarev, Yu.V., Kirillov, A.P., Konviz, V.S., *Construction of Nuclear Power Plants*, Mir Publishers, Mosca 1991, p. 37.

13 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 2.

14 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 4.

15 Tykhyy, V., «From Archives of VUChK-GPU-NKVD-KGB, Chernobyl Tragedy in Documents and Materials», Servizio di Sicurezza dell'Ucraina, 2001, documento n. 9.

16 Ivi, p. 5.

17 Karpan, N.V., *Chernobyl. Vengeance of Peaceful Atom*, Dnipro 2006, pp. 299-300.

18 *Ibid.*

19 Dmitriev, V.M., «The 1982 Accident at the 1st Power Unit of ChNPP»; reperibile al link: http://accidont.ru/ENG/accid82.html

20 Dmitriev, V.M., «Accident at the Leningrad NPP (LNPP) in 1975»; reperibile al link: http://accidont.ru/ENG/LAES.html

21 Tykhyy, «From Archives of VUChK-GPU-NKVD-KGB», op. cit., documento 8.

22 Ivi, documento 17.

23 Djatlov, A., «Why INSAG Has Still Got It Wrong», in *Nuclear Engineering International*, 8 aprile 2006; reperibile al link: http://www.neimagazine.com/features/featurewhy-insag-has-still-got-it-wrong

3. Fascinazione

1 «The Recent Earthquake and Tsunami in Japan: Implications for East Asia», Banca mondiale, 2011; «Damage Situation and Police Countermeasures Associated with 2011 Tohoku District – Off The Pacific Ocean Earthquake», Agenzia nazionale di polizia del Giappone, Tokyo 2016.

2 *The Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Disaster: Investigating the Myth and Reality*, Routledge, Londra 2014.

3 Hvistendahl, M., «Coal Ash Is More Radioactive than Nuclear Waste», in *Scientific American*, 13 dicembre 2007; reperibile al link: http://www.scientificamerican.com/article/coal-ash-is-more-radioactive-than-nuclear-waste/

4 Museo delle forze missilistiche strategiche; si rimanda al link: http://www.rvsp.net.ua/

4. L'incidente

1 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., pp. 15-16.

2 Ivi, p. 236.

3 Djatlov, A., *Chernobyl: How It Was*, 2005.

4 Medvedev, *The Truth About Chernobyl*, op. cit., p. 34.

5 «The Chernobyl Accident», op. cit. p. 10.

6 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit.

7 Legasov, V., «Moi Dolg Rasskazat' Ob Etom», in *Pravda*, 20 maggio 1988; citato in: Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., pp. 24-25.

8 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 53.

9 Medvedev, *The Legacy of* Chernobyl, op. cit., p. 37; citazione di Shcherbak, Y.M., *Chernobyl*, Yunost, Mosca 1987, p. 223.

10 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit., p. 37.

11 Djatlov, *Chernobyl: How It Was*, op. cit..

12 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 2.

13 Read, *Ablaze*, op. cit., pp. 78-79.

14 Djatlov sostenne in seguito di non essere stato presente quando si era verificato il calo di potenza, né quando era stata presa la decisione di continuare. Ciò però contraddice le dichiarazioni di numerosi testimoni oculari.

15 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 2.

16 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 29.

17 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 18.

18 Ivi, p. 54.

19 È Medvedev a dichiarare, in «Chernobyl Notebook», che in alcune occasioni è arrivato a trenta. Considerato il suo livello di conoscenza, mi sembra difficile credere che non sapesse che era quindici.

20 «The Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant and Its Consequences», report, Commissione statale sovietica per lo sfruttamento dell'energia atomica, Vienna 1986, p. 17.

21 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit., p. 28.

22 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 54.

23 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit., p. 24.

24 Sembra esserci qualche discrepanza tra le varie fonti di prima e seconda mano su chi, esattamente, abbia premuto il pulsante: se Toptunov o Akimov. Sono molte di più quelle che indicano Akimov e la cosa appare più probabile.

25 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 55.

26 Dobbs, M., «Chernobyl's 'Shameless Lies'», in *The Washington Post*, 27 aprile 1992; reperibile al link: https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1992/04/27/chernobyls-shameless-lies/96230408-084a-48dd-9236-e3e61cbe41da/

27 «The Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant and Its Consequences», op. cit.

28 Djatlov, «Why INSAG Has Still Got It Wrong», op. cit.

29 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 3.

30 Questo e il successivo paragrafo, che descrivono l'esplosione, contengono informazioni provenienti da varie fonti.

31 Sebbene alcuni aspetti sembrino indurre a ritenere che la seconda esplosione sia stata di natura nucleare, è convinzione generalmente accettata che sia stata una reazione all'idrogeno.

32 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 3; Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., pp. 31-32.

33 «The Chernobyl Accident», op. cit.

34 Parry, V., «How I Survived Chernobyl», in *The Guardian*, 24 agosto 2004; reperibile al link: http://www.theguardian.com/world/2004/aug/24/russia.health

35 Per ulteriori informazioni si rimanda al link: http://www.radiologyinfo.org/

36 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit., p. 24.

37 Dobbs, «Chernobyl's 'Shameless Lies'», op. cit.

38 *Ibid.*

39 Reason, J.T., «The Chernobyl Errors», *Bulletin on the British Psychological Society*, 40, 1987, pp. 201-206.

40 Non so con certezza se il radiometro sepolto sotto le macerie e l'altro, chiuso in una cassaforte, siano lo stesso apparecchio. Secondo alcune versioni era nella cassaforte rimasta sepolta sotto le macerie, altre lasciano intendere che si trattasse di due dispositivi diversi. In ogni caso, il punto è una carenza di dispositivi di rilevazione disponibili.

41 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., capp. 3, 4.

42 Lisova, N., «Widows Recall the Painful Days After Chernobyl», in *The Moscow Times*, 26 aprile 2006; reperibile al link: https://www.themoscowtimes.com/archive/widows-recall-the-painful-days-after-chernobyl

43 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 3.

44 Ivi, cap. 4.

45 Read, *Ablaze*, op. cit., p. 193.

5. Arrivo

1 «The Chernobyl Shelter Implementation Plan», Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo; reperibile al link: http://www.ebrd.com/what-we-do/sectors/nuclear-safety/chernobyl-shelter-implementation.html

6. Risposta di emergenza

1 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 47.

2 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit., p. 6.

3 Lo stesso Brjuchanov sostenne in seguito di aver saputo fin dal suo arrivo che il reattore era distrutto, ma ciò contraddice le dichiarazioni di molti altri, per non parlare del suo rapporto a Mosca. Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 4.

4 Ivi, cap. 3.

5 Read, *Ablaze*, op. cit., p. 110.

6 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 42.

7 «The Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant and Its Consequences», op. cit, p. 25.

8 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 43.

9 *Ibid*.

10 Shcherbak, *Chernobyl*, op. cit.

11 Higginbotham, A., «Chernobyl 20 Years On», in *The Guardian*, 26 marzo 2006; reperibile al link: http://www.theguardian.com/world/2006/mar/26/nuclear.russia

12 Barringer, F., «One Year After Chernobyl, an Intense Tale Of Survival», in *The New York Times*, 6 aprile 1987; reperibile al link: http://www.nytimes.com/1987/04/06/world/one-year-after-chernobyl-a-tense-tale-of-survival.html

13 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap 2.

14 Ivi, p. 42.

15 Ivi, cap. 4.

16 Mould, R.F., *Chernobyl – The Real Story*, Pergamon Press, Oxford 1988, p. 167.

17 Shcherbak, «Chernobyl», op. cit.

18 «Anatomy of an Accident: A Logistical Nightmare», in *The Washington Post*, 26 ottobre 1986; reperibile al link: https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1986/10/26/anatomy-of-an-accident-a-logistical-nightmare/2b1a1238-d27f-45c8-8995-1dba8370c1ac/

19 Read, *Ablaze*, op. cit., p. 85.

20 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 4.

21 Higginbotham, «Chernobyl 20 Years On», op. cit.

22 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 4.

23 *Ibid.*

24 Mould, R.F., *Chernobyl Record: The Definitive History of the Chernobyl Catastrophe*, Institute of Physics Publishing, Bristol 2000, cap. 19, con citazione di: Legasov, V., «My Duty Is To Tell About This», in *Pravda*, 20 maggio 1988.

25 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 4.

26 *Ibid.*

27 Aleksievič, S., *Voices from Chernobyl*, Dalkey Archive Press, Illinois 2005; trad. it: *Preghiera per Černobyl'*, Edizoni E/O, Roma 2015, p. 197.

28 «Zone of Responsibility: The Chernobyl Heroes», in *Pravda*, 25 dicembre 1986, citato da Mould, *Chernobyl – The Real Story*, op. cit., p. 97.

29 Ivi, p. 113.

30 Mould, *Chernobyl Record*, op. cit., p. 292, con citazione di Legasov, «My Duty», op. cit.

31 Timeline degli eventi, The Chernobyl Gallery, 2013, consultato il 15 marzo 2016, reperibile al link: http://chernobylgallery.com/chernobyl-disaster/timeline/

32 *Chernobyl: Valery Legasov's Battle*, TV-Novosti, 2008.

33 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 5.

34 Bennett, B., Repacholi, M., Carr, Z., «Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Programs», Organizzazione mondiale della sanità, Ginevra 2006., p. 2. La stima sovietica iniziale era di 135.000 evacuati, ma fu poi ridotta a 116.000.

35 Ivi, p. 3.

36 Gale, R.P., Hauser T., *Chernobyl: The Final Warning*, Hamish Hamilton, Londra 1988.

37 Aleksievič, *Preghiera*, op. cit., p. 17.

38 «The Liquidators – Chernobyl Children International», Chernobyl Children International; reperibile al link: http://www.chernobyl-international.com/case-study/the-liquidators/

39 Gale, *Chernobyl*, op. cit.

40 Aleksievič, *Preghiera*, op. cit, pp. 17, 23, 27 e 31.

41 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 7.

42 *Ibid.*

43 Gale, *Chernobyl*, op. cit.

44 Ivi, p. 58.

45 Ivi, p. 123.

46 «Chernobyl Haunts Engineer Who Alerted World», CNN, 26 aprile 1996; reperibile al link: http://edition.cnn.com/WORLD/9604/26/chernobyl/230pm/index2.html

47 Jensen, M., Lindhé, J.C., «Monitoring the Fallout», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Vienna 1986.

48 Means, H., «How Did Chernobyl Corpse Report Get Into Thousands. And Why?», in *Orlando Sentinel*, 18 maggio 1986.

49 Si veda Rosenstiel, T.B., «Soviet Secrecy Blamed for Exaggerated American Reports on Chernobyl Disaster», in *Los Angeles Times*, 10 maggio 1986, reperibile al link: http://articles.latimes.com/1986-05-10/news/mn-4936_1_soviet-union

50 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 5.

51 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 56.

52 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 5.

53 *Ibid.*

54 *La battaglia di Chernobyl*, regia di Thomas Johnson, Play Film / ICARUS Films, 2006.

55 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 60.

56 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 6.

57 Ananenko non è certo della data, ma ritiene fosse il 6 maggio.

58 Donando loro una casa, l'auto eccetera. C'è la possibilità che tutto questo sia folklore ed esagerazione, ma sembrerebbe essere vero.

59 Shanker, T., «Soviet Toll Will Rise: U.S. Doctor», in *Chicago Tribune*, 16 maggio 1986.

60 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 6; «RBMK Nuclear Power Plants: Generic Safety Issues», Agenzia internazionale per l'energia atomica, Vienna 1996, p. 24.

61 Read, *Ablaze*, op. cit., pp. 179-182.

62 Zhukovsky, V., Itkin, V., Chernenko, L., «Chernobyl: The Courage to Address», TASS, 16 maggio 1986.

63 Falcon, V., «In Memory of a Friend», Post Chernobyl, 5 aprile 2005. Baranov rilasciò un'intervista a un giornale locale poco prima di morire. Purtroppo, il sito web è andato offline alla fine del 2015 e non è più stato riaperto.

64 Un 'Valerij Bezpalov' figura come osservatore del Sindacato mondiale dei lavoratori nucleari a una conferenza generale IAEA, ma non sono riuscito a trovare ulteriori informazioni su di lui.

65 Ananenko, A., «Exposing the Myths of Chernobyl», Sindacato di Chernobyl.

66 Read, *Ablaze*, op. cit., p. 185. Uso questa citazione con l'avvertenza che Read non inserisce un elenco bibliografico nel suo libro, dunque non so da dove provenga.

67 Von Franke, K., Martin, H.P., «Das ist ein Trauriger Anblick», in *Der Spiegel*, 19 maggio 1986; reperibile al link: http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-13518480.html

68 *La battaglia di Chernobyl*, op. cit.

69 *Ibid.*

70 *Ibid.*

71 Higginbotham, «Chernobyl 20 Years On», op. cit.

7. Radiazioni

1 Riabtsev, V., Nasvit, O., «Remediation of Chernobyl Site and Actual Status of Sarcophagus», Consiglio di sicurezza nazionale e di difesa dell'Ucraina, 2010.

8. Decontaminazione

1 Bennett, «Health Effects», op. cit.

2 Mould, *Chernobyl Record*, op. cit., p. 203.

3 Ivi, pp. 196-197.

4 Mould, *Chernobyl – The Real Story*, op. cit., p. 113.

5 Kostin, I.F., *Chernobyl: Confessions of a Reporter*, Umbrage Editions, New York 2006, p. 48; trad. it.: *Chernobyl: confessioni di un reporter*, EGA-Edizioni Gruppo Abele, Torino 2006.

6 Aleksievič, *Preghiera*, op. cit., p. 128.

7 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., p. 173.

8 «The Liquidators – Chernobyl Children International», op. cit.

9 Medvedev, *The Legacy of Chernobyl*, op. cit., pp. 99-100.

10 Mould, *Chernobyl – The Real Story*, op. cit., p. 136.

11 Aleksievič *Preghiera*, op. cit., p. 202.

12 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 6.

13 Mould, *Chernobyl – The Real Story*, op. cit., p. 135.

14 *Izvestia*, 2 maggio 1986.

15 Medvedev, «Chernobyl Notebook», op. cit., cap. 6.

16 Kostin, *Chernobyl: Confessions of a Reporter*, op. cit., p. 49.

17 Higginbotham, «Chernobyl 20 Years On», op. cit.

18 *La battaglia di Chernobyl*, op. cit.

19 Kostin, *Chernobyl: Confessions of a Reporter*, op. cit., pp. 70-71.

20 Aleksievič, *Preghiera*, op. cit., p. 243.

21 Ivi., p. 245.

22 Anderson, C., «Soviet Official Admits That Robots Couldn't Handle Chernobyl Cleanup», in *The Scientist*, 20 gennaio 1990; reperibile al link: http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/10861/title/Soviet-Official-Admits-That-Robots-Couldn-t-Handle-Chernobyl-Cleanup/

23 Aleksievič, *Preghiera*, op. cit., p. 227.

24 Ivi., p. 98.

25 Kostin, *Chernobyl: Confessions of a Reporter*, op. cit., pp. 70-71.

26 «Selon un rapport indépendant, les chiffres de L'ONU sur les victimes de Tchernobyl ont été sous-estimés», in *Le Monde*, 7 aprile 2006; reperibile al link:

https://www.lemonde.fr/planete/article/2006/04/07/les-chiffres-de-l-onu-sur-les-victimes-de-tchernobyl-auraient-ete-sous-estimes_759215_3244.html

27 *La battaglia di Chernobyl*, op. cit.

10. Complex expedition

1 Ho trovato quasi impossibile individuare informazioni sulla Complex Expedition. Gran parte dei dati riportati nei prossimi paragrafi proviene dal documentario BBC *Horizon. Inside Chernobyl's Sarcophagus*. Considerato il prestigio della fonte e il fatto che ha svolto numerose interviste con gli scienziati stessi, confido nel fatto che i contenuti proposti siano esatti.

2 *Horizon. Inside Chernobyl's Sarcophagus*, BBC, 1996.

3 *Ibid.*

4 *Ibid.*

5 *Ibid.*

6 «Nuclear Reactor Severe Accident Experiments»; reperibile al link: http://www.ne.anl.gov/capabilities/rsta/cci/index.shtml

7 Read, *Ablaze*, op. cit., p. 270.

8 Eaton, W.J., «6 Go on Trial in Chernobyl Disaster: Former Chief of Nuclear Plant, 5 Aides Face Prison Terms», in *Los Angeles Times*, 8 luglio 1987; reperibile al link: http://articles.latimes.com/1987-07-08/news/mn-2679_1_chernobyl-plant

9 *Ibid.*

10 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit. Quasi tutte le informazioni riportate in questo e nei successivi paragrafi provengono dal report di Karpan, dal momento che è l'unica fonte relativa al processo, a esclusione del primo e dell'ultimo giorno.

11 Dobbs, «Chernobyl's 'Shameless Lies'», op. cit.

12 Karpan, «Trial at Chernobyl Disaster», op. cit., p. 52.

13 «Chernobyl Officials Are Sentenced to Labor Camp», in *The New York Times*, 30 luglio 1987; reperibile al link: http://www.nytimes.com/1987/07/30/world/chernobyl-officials-are-sentenced-to-labor-camp.html

14 Su questo punto tendo a solidarizzare con gli uomini, in quella che sembra decisamente una vicenda senza via d'uscita: non avevano abbandonato il posto di lavoro per paura di rappresaglie, e ora venivano puniti per questo, tuttavia se si fossero allontanati senza autorizzazione, probabilmente sarebbero stati comunque puniti.

12. Conseguenze

1 Shlyakhter, A., Wilson, R., «Chernobyl: The Inevitable Results of Secrecy», in *SAGE Journals*, col. 1, n. 3, 1992, pp. 251-259; reperibile al link: http://pus.sagepub.com/content/1/3/251.abstract

2 Altshuler, B.L., *Andrei Sakharov: Facets of a Life*, Atlantica Séguier Frontières, Gif-sur-Yvette 1991, p. 657.

3 «Legasov Suicide Leaves Unanswered Questions», in *Nuclear Engineering International*, 19 aprile 2006; reperibile al link: http://www.neimagazine.com/features/featurelegasov-suicide-leaves-unanswered-questions/

4 *Chernobyl: Valery Legasov's Battle*, op. cit. Molte informazioni riportate in questo paragrafo e nel precedente provengono da questo documentario su Legasov. Mould, *Chernobyl Record*, op. cit., cap. 19, The Legasov Testament. Questo capitolo è una traduzione inglese dell'autobiografia di Legasov. Molte sue parti sono usate come fonte qui e nel resto del libro.

5 «Legasov Suicide», op. cit.

6 «Moscow Reports Restart of a Chernobyl Reactor», in *The New York Times*, 30 settembre 1986; reperibile al link: http://www.nytimes.com/1986/09/30/world/around-the-world-moscow-reports-restart-of-a-chernobyl-reactor.html

7 «The Chernobyl Accident», op. cit., Appendice 1. «Causes and Circumstances of the Accident at Unit 4 of the Chernobyl Nuclear Power Plant on 26 April 1986», Mosca 1991. Tutte le citazioni incluse provengono da questo report.

8 Ivi, p. 87.

9 «The Chernobyl Accident», op. cit., p. 17.

10 Ivi, pp. 27-28.

11 «Information Notice No. 93-71: Fire at Chernobyl Unit 2», United States Nuclear Regulatory Commission, Washington 1993.

12 *Ibid.*

13 «Chernobyl Shut Down for Good», BBC News, December 15, 2000.

14 Bennett, «Health Effects », op. cit.

15 «Chernobyl Disaster», ministero degli Esteri della Bielorussia, Minsk 2009.

16 Vidal, J., «UN Accused of Ignoring 500,000 Chernobyl Deaths», in *The Guardian*, 25 marzo 2006; reperibile al link: http://www.theguardian.com/environment/2006/mar/25/energy.ukraine

17 *Ibid.*

18 *Ibid.*

19 Yablokov, A.V., Nesterenko, V.B., Nesterenko, A.V., «Chernobyl: Consequences of the Chernobyl Catastrophe for the Environment», in *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1881, n. 1, 2009, pp. 32-41.

20 Gale, *Chernobyl: The Final Warning*, op. cit., p. 86.

21 «Chernobyl Disaster», op. cit.

22 Dobbs, «Chernobyl's 'Shameless Lies'», op. cit.

23 Asaulyak, M., «Viktor Bryukhanov: I Could Have Been Sentenced to Death», in *Kyiv Weekly*, 28 aprile 2011.

13. La strada davanti a noi

1 Hankinson, A., «Containing Chernobyl: The Mission to Diffuse the World's Worst Nuclear Disaster Site», in *Wired UK*, 3 gennaio 2013; reperibile al link: http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2012/12/features/containing-chernobyl

2 Slodkowski, A., Saito, M., «Special Report: Help Wanted in Fukushima: Low Pay, High Risks and Gangsters», Reuters, 25 ottobre 2013; reperibile al link: http://www.reuters.com/article/us-fukushima-workers-specialreport-idUSBRE99O04320131025

3 Yamaguchi, M., «Japan Audit: Millions of Dollars Wasted in Fukushima Cleanup», AP News, 24 marzo 2015; reperibile al link: https://www.apnews.com/75dd3b31041949b7bbd4de14a2d5b287

Indice

Introduzione
Addendum

1. Breve storia dell’energia nucleare
Incidenti precedenti
Kyštym
Three Mile Island

2. Chernobyl

3. Fascinazione

4. L’incidente

5. Arrivo

6. Risposta di emergenza

7. Radiazioni

8. Decontaminazione

9. Esplorando Pripyat

10. Complex expedition

11. Partenza

12. Conseguenze

13. La strada davanti a noi

Note

Seguici su ilLibraio

www.illibraio.it

Il sito di chi ama leggere

Ti è piaciuto questo libro?
Vuoi scoprire nuovi autori?

Vieni a trovarci su IlLibraio.it, dove potrai:

- scoprire le novità editoriali e sfogliare le prime pagine in anteprima
- seguire i generi letterari che preferisci
- accedere a contenuti gratuiti: racconti, articoli, interviste e approfondimenti
- leggere la trama dei libri, conoscere i dietro le quinte dei casi editoriali, guardare i booktrailer
- iscriverti alla nostra newsletter settimanale
- unirti a migliaia di appassionati lettori sui nostri account facebook e twitter

«La vita di un libro non finisce con l'ultima pagina»

IL LIBRAIO